



**Pedro Filipe Emauz Madruga**

Licenciado em Ciências de Engenharia do Ambiente

**Estratégias de planeamento de  
mobilidade ciclável e avaliação da  
transferência modal – caso de estudo em  
Almada**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em  
Engenharia do Ambiente, perfil de Ordenamento do Território e  
Impactes Ambientais

Orientador: João Joanaz de Melo, Professor Auxiliar com  
Agregação, Faculdade de Ciências e Tecnologia,  
Universidade Nova de Lisboa.

Júri:

Presidente: Prof. Doutor João António Muralha Ribeiro Farinha

Arguente: Prof. Doutora Ana Maria Silva dos Santos

Vogal: Prof. Doutor João Miguel Dias Joanaz de Melo



FACULDADE DE  
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

**Abril 2012**



## **Direitos de cópia**

Estratégias de planeamento de mobilidade ciclável e avaliação da transferência modal – caso de estudo em Almada © em nome de Pedro Filipe Emauz Madruga da FCT/UNL e da UNL.

“A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objectivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.”



À minha mãe.  
Que ao mesmo tempo é um pai, uma amiga, professora e mentora.



## Agradecimentos

Ao Prof. Doutor João Joanaz de Melo, por ter acreditado no meu projeto desde o início, por ser uma fonte de inspiração e conhecimento, por fazer com que exigisse sempre um pouco mais de mim. Um exemplo na vida académica e na vida real.

Ao Prof. José Carlos Ferreira, pelas indicações e orientações disponibilizadas.

Ao Eng.<sup>a</sup> Manuel Ferreira dos Santos, pela ajuda disponibilizada e conhecimento partilhado.

À Eng.<sup>a</sup> Catarina Freitas e ao Eng.<sup>o</sup> Pedro Machado, da Câmara Municipal de Almada, pela disponibilidade e esclarecimentos.

Ao Eng.<sup>o</sup> Mário Alves, pelo conhecimento demonstrado e partilhado, pela informação bibliográfica e pela ajuda disponibilizada prontamente.

À Prof.<sup>a</sup> Doutora Teresa Calvão, pela ajuda com a bibliografia e por se ter disponibilizado a encontrar bibliografia que, de outra forma, me seria impossível de obter.

Ao Doutor Nuno Lopes e Doutora Marisa Fatela, pela disponibilidade imediata e entrevistas concedidas.

À Andreia Mordido pela disponibilidade e ajuda no tratamento matemático. Pelas palavras de encorajamento, um agradecimento também ao Nelson Patronilho.

Ao José Manuel Caetano, em representação da FPCUB, pela entrevista e tempo concedido.

A todos os inquiridos e a todos os que divulgaram o inquérito.

À minha Família, aos meus irmãos e ao José Maria Leitão.

À Andreia, por toda a ajuda que me deu e toda a admiração que tenho por ela. Por tudo o que me ensinou e continua a ensinar.

À minha Mãe. Por ter acreditado em mim. Por tudo.





## Resumo

O município de Almada depara-se atualmente com um congestionamento diário de tráfego automóvel. 33% das emissões de gases com efeito de estufa deste concelho provêm do sector rodoviário.

O presente trabalho estuda novas estratégias de planeamento da mobilidade ciclável em Almada e como estas podem influenciar ganhos ambientais, económicos e de tempo. A metodologia baseou-se em inquéritos (334 inquiridos), consulta aos interessados e recolha de dados através de um exercício de campo utilizando a bicicleta em conjunto com os transportes coletivos.

A informação publicada, corroborada pelos inquéritos, indica que o transporte mais utilizado em Almada é o automóvel. Os percursos cicláveis existentes no município são caracterizados pelos inquiridos como tendo pouca utilidade nas deslocações pendulares casa-emprego.

Em média, um profissional em Almada despende mensalmente 180 € nas deslocações casa-trabalho utilizando o automóvel. A combinação bicicleta mais barco nas viagens pendulares requer um gasto sete vezes inferior ao automóvel; a intermodalidade da bicicleta com o comboio requer um gasto quatro vezes inferior ao automóvel.

Em termos de emissões poluentes, o automóvel emite 1 223 kg CO<sub>2</sub>-eq/ano, um valor dez vezes superior ao emitido pela opção da bicicleta e comboio ou bicicleta e barco. Relativamente aos tempos despendidos, a bicicleta mais comboio revela-se mais rápida que o automóvel nas viagens casa-trabalho, no sentido de tráfego mais intenso à hora de ponta.

Comparando os dados de campo e do inquérito, concluiu-se que para um inquirido típico, uma transferência modal para a bicicleta não seria mais cara nem mais demorada que a situação atual.

As estratégias apresentadas assentam na avaliação das preferências e padrões de mobilidade dos cidadãos, caracterizados através da literatura e da consulta aos interessados. Concluiu-se que a combinação da bicicleta com os transportes coletivos poderá constituir uma alternativa viável para deslocações pendulares intermunicipais.

**PALAVRAS-CHAVE:** bicicleta, mobilidade ciclável, Almada, transportes coletivos, transporte individual motorizado, mobilidade sustentável, co-modalidade



## **Abstract**

The municipality of Almada currently faces daily traffic jams. 33% of its greenhouse gas emissions come from the road sector.

The main purpose of this thesis was to develop cycling planning strategies and assess how these could result in environmental, cost and time gains in daily commutes. The methodology was based on a questionnaire (334 respondents), stakeholder interviews, and field data collection using a combination of bicycle and public transportation for daily trips.

The existing information, corroborated by the enquiries, indicates that the most used type of transport is the car. The existing cycle lanes in Almada are characterized by the survey respondents as having a low utility on daily commutes.

An average Almada worker spends monthly 180 € just for using the car for daily commutes. The co-modality between the ferry and the bicycle costs seven times less than the private car; the co-modality between the train and the bicycle costs four times less than the car.

Regarding pollutant emissions, the car emits 1 223 kg CO<sub>2</sub> eq/year, an amount ten times superior to the combinations bicycle plus train or bicycle plus ferry. Depending on the direction of the trip, the option using train and bicycle can be the fastest, even on rush hours.

Comparing data of the field work and the questionnaire it was possible to conclude that a modal transfer to the bicycle will be less expensive and take less time than the present situation.

The presented strategies are based on the assessment of the preferences and mobility patterns of the municipality's citizens, characterized by existing documentation and stakeholder interviews. It was concluded that the co-modality between the bicycle and public transport is a viable alternative for longer daily commutes.

**KEYWORDS:** bicycle, cycling mobility, Almada, public transportation, car, co-modality, sustainable mobility



# Índice

1.	INTRODUÇÃO .....	1
1.1	Enquadramento .....	1
1.2	Objetivos e âmbito .....	3
1.3	Organização da dissertação .....	4
2	REVISÃO DE LITERATURA .....	5
2.1	Mobilidade sustentável .....	5
2.2	Mobilidade ciclável .....	5
2.2.1	<i>Definição</i> .....	5
2.3	Implicações da mobilidade ciclável .....	6
2.3.1	<i>Eficiência energética</i> .....	6
2.3.2	<i>Análise económica</i> .....	7
2.3.3	<i>Saúde e exposição aos poluentes</i> .....	9
2.3.4	<i>Transferência modal e intermodalidade</i> .....	9
2.4	Planeamento da mobilidade em bicicleta .....	10
2.4.1	<i>Modelos de planeamento</i> .....	10
2.4.2	<i>Princípios de planeamento</i> .....	10
2.4.3	<i>Políticas de planeamento e enquadramento legal</i> .....	14
2.4.4	<i>Casos internacionais</i> .....	14
2.4.5	<i>Casos nacionais</i> .....	15
3	METODOLOGIA .....	19
3.1	Descrição geral do processo metodológico .....	19
3.2	Consulta aos interessados .....	20
3.2.1	<i>Inquérito</i> .....	20

3.2.2	<i>Limitações do inquérito</i>	22
3.2.3	<i>Entrevistas</i>	22
3.3	<i>Dados de campo</i>	23
3.3.1	<i>Material utilizado</i>	23
3.3.2	<i>Origem e destino</i>	24
3.3.3	<i>Trajetos de bicicleta combinado com o comboio</i>	24
3.3.4	<i>Trajetos de bicicleta combinada com barco</i>	26
3.3.5	<i>Trajetos de automóvel</i>	26
3.3.6	<i>Dados recolhidos</i>	27
3.3.7	<i>Avaliação do tempo despendido e distância percorrida</i>	28
3.3.8	<i>Avaliação económica</i>	28
3.3.9	<i>Avaliação ambiental</i>	33
3.3.10	<i>Limitações dos dados experimentais</i>	35
4	<i>CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE ALMADA</i>	37
4.1	<i>Enquadramento Territorial</i>	37
4.2	<i>Geomorfologia</i>	38
4.3	<i>Demografia</i>	39
4.4	<i>Mobilidade</i>	40
4.4.1	<i>Repartição modal</i>	40
4.4.2	<i>Matriz origem-destino</i>	41
4.4.3	<i>Tempo médio de viagem</i>	43
4.4.4	<i>Distância média de viagem</i>	44
4.4.5	<i>Principais trajetos dos fluxos pendulares</i>	44
4.4.6	<i>Transportes coletivos</i>	47
4.5	<i>Plano Almada Ciclável</i>	47
4.5.1	<i>Eventos e atividades</i>	48

4.5.2	<i>Rede Ciclável</i> .....	48
5	RESULTADOS.....	51
5.1	Inquérito .....	51
5.1.1	<i>Considerações gerais</i> .....	51
5.1.2	<i>Caracterização da mobilidade</i> .....	51
5.1.3	<i>Avaliação do uso atual e potencial da bicicleta</i> .....	57
5.1.4	<i>Testes à independência/dependência de variáveis</i> .....	67
5.1.5	<i>Avaliação da distorção do método de amostragem</i> .....	69
5.2	Entrevistas.....	70
6	RESULTADOS DOS DADOS DE CAMPO .....	71
6.1	Avaliação do tempo despendido e distância percorrida .....	71
6.1.1	<i>Viagens intra-concelhias</i> .....	71
6.1.2	<i>Viagens inter-concelhias</i> .....	71
6.1.3	<i>Distâncias globais e comparação com o transporte individual motorizado</i> .....	72
6.1.4	<i>Tempos despendidos globais e comparação com o transporte individual motorizado</i> .....	72
6.2	Avaliação económica.....	73
6.3	Avaliação ambiental .....	75
7	ESTRATÉGIAS DE PLANEAMENTO DE MOBILIDADE CICLÁVEL .....	79
	Proposta 1: Implementação de RVC adjacentes (ou incluídas) aos principais fluxos de tráfego.....	79
	Proposta 2: Elaboração de um inquérito detalhado de mobilidade.....	80
	Proposta 3: Consulta perante os interessados na fase de planeamento, construção, exploração.....	80
	Proposta 4: Criação de uma plataforma <i>online</i> de avaliação da rede ciclável (existente e planeada).....	81
	Proposta 5: Planear a um nível estratégico.....	81

Proposta 6: Criação de equipas multidisciplinares para o planeamento de mobilidade ciclável. ....	81
8 CONCLUSÕES.....	83
8.1 Síntese e balanço do trabalho desenvolvido .....	83
8.2 Principais recomendações.....	85
8.3 Desenvolvimentos futuros.....	86
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	89
ANEXO I.....	95
Caracterização da mobilidade em Almada.....	95
ANEXO II .....	99
Inquérito Geral .....	100
Caracterização da Mobilidade do inquirido .....	100
Inquérito Geral (cont.).....	107
Resultados dos inquéritos .....	109
Respostas às entrevistas / inquéritos.....	113
Entrevista – Transportadora .....	115
Entrevista – Câmara Municipal de Almada.....	121
Entrevista – Associação (FPCUB).....	124
ANEXO III.....	127
Resultados dos testes de Qui-Quadrado .....	127
ANEXO IV .....	131
Dados de campo .....	131
ANEXO V.....	143
Entidades contactadas para a divulgação do inquérito.....	143



## Índice de figuras

Figura 1.1 – Emissões GEE: Almada (à esquerda) vs município típico da EU (à direita).....	2
Figura 2.2 – Ciclovia adjacente à faixa viária.....	16
Figura 3.1 - Esquema geral do processo metodológico .....	19
Figura 3.2 – Modelo utilizado no exercício de campo.....	23
Figura 3.3 – Trajeto de bicicleta combinado com o comboio. ....	25
Figura 3.4 – Trajeto de bicicleta combinado com o barco. ....	26
Figura 3.5 – Trajeto simulado para o automóvel.....	27
Figura 3.6 – Emissões de GEE por tipo de transporte. ....	34
Figura 4.1 – Freguesias do município de Almada.....	37
Figura 4.2 – Hipsometria de Almada. ....	38
Figura 4.4 – Rede viária do município de Almada.....	45
Figura 4.5 – Mapa de ruído de Almada (Lden) – média anual de 2007.....	46
Figura 4.6 – Rede Ciclável Hierarquizada em Almada.....	50
Figura 5.1 – Distância (km) percorrida no trajeto casa-trabalho. ....	53
Figura 5.2 – Tempo despendido (em minutos) na viagem casa-trabalho .....	54
Figura 5.3 – Gasto (€) em transportes (média mensal).....	55
Figura 5.4 – Número utilizadores da bicicleta por dia de semana .....	58
Figura 5.5 – Razões para utilização da bicicleta nas deslocações pendulares.....	59
Figura 5.6 – Tipo de percursos cicláveis no trajeto casa-trabalho .....	59
Figura 5.7 - Classificação das ciclovias por número de respondentes total .....	60
Figura 5.8 - Classificação das ciclovias pelos RTI, RTE e NRTI .....	60
Figura 5.10 - Nº de inquiridos que apontaram "longínquo" como fator da não utilização da bicicleta.....	64
Figura 5.11 – Razões dadas pelos inquiridos para não utilizarem a bicicleta .....	65
Figura 5.12 - Razões dos estudantes para não utilização da bicicleta diariamente.....	67



## Índice de quadros

Quadro 2.2 – Etapas do planeamento de RVC.....	11
Quadro 3.1 – Dados referentes ao automóvel utilizado na simulação do trajeto.....	29
Quadro 3.2 - Valores (nacionais) de referência para o cálculo da DMPN.....	30
Quadro 3.3 - Valores dos passes modais das transportadoras.....	32
Quadro 3.4 – Material para bicicleta adquirido para o período de um ano.....	32
Quadro 3.5 – Valores da bicicleta.....	33
Quadro 4.1 – População do concelho de Almada por freguesia de residência.....	39
Quadro 4.2 – Viagens com origem no município de Almada.....	42
Quadro 4.3 – Viagens com destino no município de Almada.....	43
Quadro 4.4 - Tipologia e execução da rede .....	49
Quadro 5.1 – Modos de transporte utilizados por categoria de inquiridos.....	52
Quadro 5.2 - Matriz origem-destino dos inquiridos.....	56
Quadro 5.3 – Detentor de (pelo menos uma) bicicleta.....	57
Quadro 5.4 – Teste de Spearman para a classificação global de Segurança com a dos RTI, RTE e NRTI.....	61
Quadro 5.5 – Teste de Spearman para a classificação global de Utilidade com a dos RTI, RTE e NRTI.....	61
Quadro 5.6 – Teste de Spearman para a classificação global de Sinalização com a dos RTI, RTE e NRTI.....	62
Quadro 5.7 – Teste do Qui-quadrado para a dependência de variáveis.....	68
Quadro 5.8 - Classes etárias por fonte de informação.....	69
Quadro 5.9 - Correlação entre os dados do INE com os RTI e RTE .....	69
Quadro 6.1 – Tempo e distância médias percorrido de bicicleta nas viagens dentro do município.....	71
Quadro 6.2 – Tempo e distância médias por combinação de transporte nas viagens entre Lisboa e Almada.....	72

Quadro 6.3 – Fórmulas e resultados da avaliação económica.....	74
Quadro 6.4 – Fórmulas e resultados da avaliação ambiental.....	76
Quadro I.1 - Passageiros que atravessam diariamente as Pontes sobre o Tejo e Vasco da Gama em transporte coletivo e em transporte individual motorizado (em milhares). ....	96
Quadro III.1 – Gasto mensal (€) VS Tipo de transporte utilizado.....	128
Quadro III.2 – Distância casa-trabalho (km) VS gasto mensal (€) .....	128
Quadro III.3 – Desloca-se de bicicleta VS gasto mensal (€) .....	128
Quadro III.4 – Idade VS tipo de transporte utilizado .....	129
Quadro III.5 – Distância (km) VS tipo de transporte.....	129
Quadro III.6 – Distância VS tempo despendido.....	129
Quadro III.7 – Tipo de transporte VS Tempo despendido.....	129
Quadro IV.1 – Dados recolhidos das viagens.....	132

## **Lista de abreviaturas**

AC – Aptidão Ciclável  
ACV – Análise de ciclo de vida  
AML – Área Metropolitana de Lisboa  
APA – Agência Portuguesa do Ambiente  
ASP – Advanced Stated Preference  
CdE – Código da Estrada  
CE – Comissão Europeia  
CMA – Câmara Municipal de Almada  
CML – Câmara Municipal de Lisboa  
CO<sub>2</sub> – Dióxido de Carbono  
CO<sub>2</sub>-eq – Dióxido de Carbono equivalente  
CV – Corredores Verdes  
EC – Estrutura Cultural  
ECF – European Cyclists Federation  
EEM – Estrutura Ecológica Municipal  
FCT-UNL – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa  
GEE – Gases com efeito de estufa  
IMTT – Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres  
INE – Instituto Nacional de Estatística  
LOS – Level-of-service  
MOD – Matriz origem-destino  
NRTI – Não residentes e trabalhadores internos  
PACicla – Plano Almada Ciclável  
PDM – Plano Diretor Municipal  
PKM – Passageiro.quilómetro  
RCA – Rede Ciclável de Almada  
RCH – Rede Ciclável Hierarquizada  
RCP – Rede Ciclável Potencial  
RTE – Residentes e trabalhadores externos  
RTI – Residentes e trabalhadores internos  
RUMA – Regulamento Urbanístico do Município de Almada  
RVC – Redes de Vias Cicláveis  
SIG – Sistemas de Informação Geográfica  
SP – Stated Preference  
TC – Transportes Coletivos  
TIM – Transporte Individual Motorizado  
UE – União Europeia  
MTS – Metro Sul do Tejo



# 1. INTRODUÇÃO

*«[Os passeios] poderão mesmo aproveitar-se para os ciclistas e até para o trânsito de animais, com o fim de deixar livre a faixa de rolagem à circulação dos carros».*

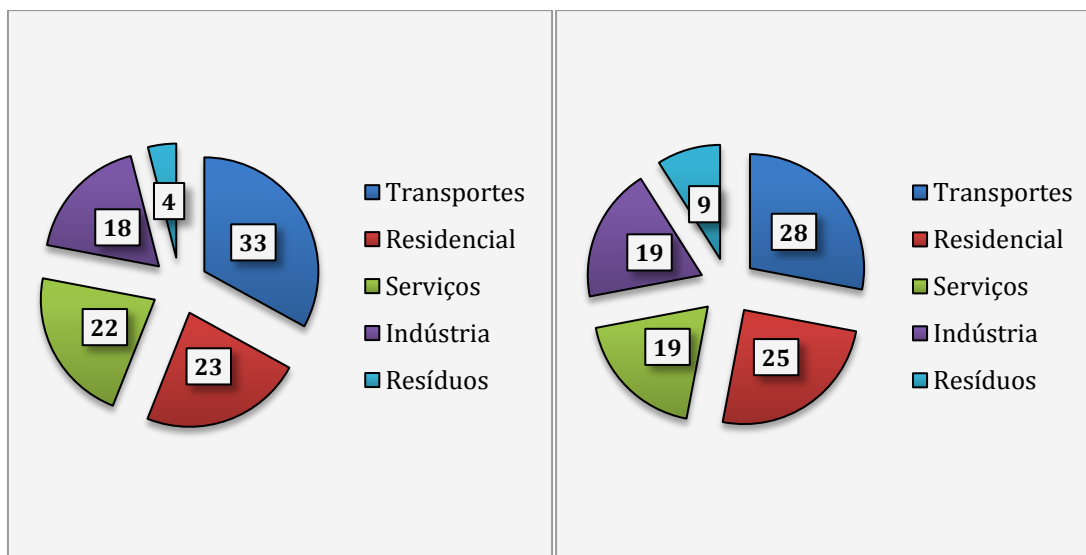
Plano Rodoviário Nacional de 1945, Portugal.

## 1.1 Enquadramento

Henry Ford disse: «com a mobilidade vem a liberdade e o progresso». Não se pode considerar como uma afirmação certa ou errada, mas o automóvel mudou paradigmas de mobilidade. A partir da criação deste veículo, e da sua comercialização em larga escala, as políticas de planeamento das cidades orientaram-se para facilitar a mobilidade do automobilista. Eram (e nalguns casos ainda o são) políticas elaboradas para que o condutor do automóvel pudesse chegar o mais rápido possível ao destino.

Mas um paradigma onde os meios de mobilidade são justificados pelos fins a que se destinam, tem um custo associado – ou até vários. Existem custos económicos, ambientais, energéticos e sociais, e o sector dos transportes revela-se como um dos mais difíceis de obter resultados a nível da eficiência energética e do controlo de emissões poluentes (Banister, 2011), revelando-se uma área de intervenção urgente e de desafios exigentes. Na Europa, este sector apresenta uma dependência do petróleo de 96% do total da sua energia consumida. Por sua vez, o sector rodoviário representa 73% da energia consumida nos transportes a nível europeu (EEA, 2011).

Em 2009, Portugal contabilizou um total de 74,6 Mt de CO<sub>2</sub>-eq/ano emitido, sendo que o sector da energia (que inclui os transportes) correspondeu a 72% das emissões nacionais e um crescimento de 33% face a 1990 (APA, 2011). Atualmente, o município de Almada enfrenta um desafio devido aos 33% que o sector dos transportes ocupa nas emissões de gases com efeito de estufa (GEE), como se pode observar na figura 1.1 (pág. seguinte):



**Figura 1.1 - Emissões GEE: Almada (à esquerda) (adaptado de AGENEAL, 2010) vs município típico da UE (à direita) (adaptado de CMA, 2008).**

A ponte canaliza, ao longo da A2 que atravessa o concelho, mais de 140 000 veículos por dia nos dois sentidos e 73% da população do município de Almada tem carro (CMA (b), 2010).

O Livro Branco dos Transportes (com o horizonte 2011-2050) aponta como objetivo uma redução de 60% (comparativamente a 1990) dos valores das emissões de GEE para o horizonte de 2050; refere também que a bicicleta deve ser considerada com uma opção de mobilidade, especialmente nas cidades. Quando combinada com os transportes coletivos (TC), a bicicleta é um meio de deslocação «rápido e mais flexível» do que andar a pé (Martens, 2004).

O automóvel é um dos principais emissores de GEE e um dos objetivos futuros passa pela redução do seu uso e potenciação dos TC (CE, 2011). Devido ao elevado espaço físico ocupado tendo em conta o número de passageiro que transporta, o consumo de recursos fazem do automóvel uma ameaça tanto para o património histórico como para a saúde e ambiente (CE, 2000).

Em Portugal, o uso do automóvel e as suas políticas de promoção não foram exceção relativamente a essas cidades. As políticas pró-automóvel desde a primeira metade do século XX podem estar na origem de Portugal ser o terceiro país da União Europeia (EU) com maior número de veículos privados por cada 1000 habitantes: 560 (EUROSTAT, 2012).

Deste modo, torna-se necessária uma mudança urgente de vários paradigmas. A bicicleta apresenta-se como uma solução para distâncias urbanas curtas, sendo que a promoção do seu uso deve ter uma maior importância (Gehl, 2010), sobretudo quando 30% dos trajetos efetuados em automóvel na Europa correspondem a distâncias abaixo de 3 km, e 50% são inferiores a 5 km (CE, 2000). De facto, a bicicleta como meio de transporte nas deslocações pendulares diárias não é novidade para muitas cidades; esta tradição apenas foi interrompida pelo crescimento do uso do automóvel.



A bicicleta não pode nem deve ser ignorada num novo paradigma de mobilidade. Várias cidades sem grande tradição do uso desta começam a adotá-la como a solução dos problemas gerados pelo automóvel. Já existem alguns casos de sucesso, como é o caso de Londres ou Paris cujas estratégias de planeamento – analisadas *a posteriori* no presente trabalho – e sistemas de bicicletas partilhadas catalisaram o modo ciclável como uma alternativa de mobilidade quotidiana.

Na atual conjuntura económica, as infraestruturas e os seus custos associados têm de ser refletidos. Não é possível implementar redes de mobilidade ciclável de forma não estratégica, sob o risco de criar uma rede desconexa. E o planeamento da mobilidade em bicicleta deve ser um reflexo de políticas modernas: adaptado a casos de estudo específicos, efetuado a nível estratégico e promovendo o envolvimento dos interessados em todo o processo. Particularmente este último ponto é essencial para uma nova mobilidade, pois o envolvimento de todos os atores permite ultrapassar de forma única as dificuldades na implementação de programas ou projetos (Vasconcelos et al, 2009).

Em Portugal, a bicicleta ainda é encarada mais como um instrumento de lazer do que como um transporte, e isso é perceptível na forma como o seu planeamento é efetuado. Em adenda, a mobilidade ciclável está associada aos percursos cicláveis segregados, uma ideia redutora visto que a bicicleta é definida no Código da Estrada como um veículo e deve ser plenamente assumido como tal.

## **1.2 Objetivos e âmbito**

A presente dissertação tem três objetivos principais:

1. Avaliação dos impactos ambientais, económicos e de despesa de tempo resultantes da transferência modal do automóvel privado para a bicicleta;
2. Determinar a importância dos transportes coletivos (TC) nas viagens de bicicleta intermunicipais;
3. Elaboração de estratégias de planeamento de mobilidade ciclável, através da compilação dos melhores exemplos estudados.

Num momento em que a bicicleta começa a afirmar-se como um veículo de transporte – e como uma alternativa viável ao automóvel, especialmente em deslocações pequenas – é necessário planear a rede ciclável vista dum ponto estratégico. A elaboração de estratégias de mobilidade ciclável pretende ser fundamentada de acordo com as preferências dos interessados (nomeadamente técnicos de planeamento, utilizadores atuais e potenciais da bicicleta, associações e empresas transportadoras).

O objetivo final da mobilidade ciclável deve ser o de implementar estratégias de forma a incrementar a transferência modal do automóvel privado para a bicicleta e o TC. A transferência modal acarreta vários tipos de impactos, os quais se pretendem contabilizar no presente estudo. Em suma, pretende-se avaliar de que forma uma nova estratégia global de planeamento da mobilidade ciclável pode influenciar ganhos ambientais, de custo e de tempo gasto.

Este trabalho tem vários corolários decorrentes dos objetivos. Numa época económica exigente como é a atual, todas as estratégias que promovam a mobilidade da bicicleta devem ser elaboradas sob dois paradigmas: primeiramente, aproveitar a rede existente e, em seguida, preparar a mesma para o futuro. Este estudo pretende adotar tal metodologia, apresentando novas estratégias sem descurar o que está atualmente implementado. Desta forma, torna-se possível uma melhor alocação de recursos económicos – corolário deste trabalho.

Outro dos corolários é a promoção dos TC como complemento ao uso da bicicleta: a bicicleta apresenta-se como um *feeder* destes transportes. Assim, pretende-se avaliar qual o potencial da combinação dos TC com a bicicleta e determinar se existem vantagens ou desvantagens na transferência modal.

O âmbito geográfico desta dissertação é maioritariamente o município de Almada (mas inclui trabalho de campo no concelho de Lisboa). Com uma rede ciclável existente, com políticas de promoção do uso da bicicleta evidentes, uma rede de TC com elevado potencial, com problemas de mobilidade, uma elevada densidade demográfica e ligação a vários municípios tornam o concelho de Almada indicado para estudar os objetivos deste trabalho.

### **1.3 Organização da dissertação**

Este trabalho encontra-se dividido em oito capítulos.

O segundo capítulo consiste na agregação de informação existente compilada numa revisão bibliográfica. São abordadas as técnicas de planeamento existentes – e já aplicadas em casos de estudo reais – e são documentados os impactes ambientais e custos económicos dos vários tipos de transportes.

No terceiro capítulo, é apresentada a metodologia baseada em inquéritos individuais e consulta aos interessados bem como a recolha de dados de campo utilizando a bicicleta.

No quarto capítulo, é feita uma caracterização do município de Almada incidindo especialmente sobre a mobilidade.

No quinto capítulo são apresentados e analisados os resultados.

No sexto capítulo é feita a avaliação da transferência modal deste estudo de caso com os resultados apresentados em termos quantitativos respeitantes a indicadores ambientais, económicos e despesa de tempo.

No sétimo capítulo são apresentadas as estratégias de planeamento de mobilidade ciclável.

No oitavo e último capítulo apresentam-se os resultados finais e conclusões desta dissertação, incluindo recomendações para estudos ulteriores.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Mobilidade sustentável**

O Instituto de Mobilidade e dos Transportes Terrestres (IMTT) refere que a mobilidade sustentável deve ter como base a eficiência energética e reduzidos impactes ambientais (IMTT, 2011), fatores que são abordados nos capítulos adiante.

Vários autores referem formas de alcançar uma mobilidade mais sustentável. É o caso de Banister (2011) que aponta quatro etapas para atingir a mobilidade sustentável:

1. Diminuição da necessidade de viajar;
2. Adoção de políticas de transportes que privilegiem a transferência modal para transportes menos poluentes, como por exemplo a bicicleta;
3. Adoção de políticas de gestão territorial de forma a atingir a redução de distâncias;
4. Inovação tecnológica de forma a atingir a eficiência energética.

É referido ainda que, de forma a atingir a mobilidade sustentável, o envolvimento dos interessados é essencial (CE, 2007), pois só desta forma é possível que os mesmos entendam as razões por detrás de cada opção política tomada, criando assim uma maior aceitação das decisões (Banister, 2008).

Relativamente ao uso da bicicleta, como as políticas futuras apontam para uma redução do uso do automóvel, especialmente nas cidades, a mobilidade ciclável torna-se como um meio de transporte passível de atingir uma melhor mobilidade (CE, 2011).

### **2.2 Mobilidade ciclável**

#### **2.2.1 Definição**

Para o presente trabalho, a mobilidade ciclável apresenta o mesmo significado que mobilidade em bicicleta, pois atualmente ainda não existe um termo oficial em Portugal.

Sendo o congestionamento de tráfego automóvel um dos principais problemas das cidades, a bicicleta apresenta-se como uma solução direta para este problema: tem um potencial no que respeita às viagens pendulares pois 40% das deslocações nas cidades (independentemente do tipo de transporte) correspondem ao percurso casa-trabalho ou escola (CE, 2000). Como consequência, 9 em cada 10 cidadãos da UE afirmam que a situação de tráfego na sua área devia ter melhorias (CE, 2009).

A mobilidade ciclável é considerada como uma das formas mais sustentáveis de transporte, com benefícios a nível da saúde, a nível da gestão de tráfego nas cidades e com um custo acessível para a grande maioria das populações (Su *et al.*, 2010; Woodcock *et al.*, 2007). Assim, torna-se imperativo o seu estudo e os seus impactes, tanto aos níveis supracitados como noutros.

Os tipos de planeamento, a eficiência energética, a avaliação económica, a qualidade do ar, a segurança e a intermodalidade são fatores associados à bicicleta, os quais serão aprofundados nos subcapítulos seguintes.

## **2.3 Implicações da mobilidade ciclável**

### **2.3.1 Eficiência energética**

Woodcock *et al.* (2007) refere que a bicicleta é o meio de transporte com maior eficiência energética, oferecendo acesso a uma área 10 vezes maior do que a deslocação a pé. Contudo, para o presente estudo, as deslocações a pé não são um fator de competição para o meio de deslocação da bicicleta. Por sua vez, o transporte individual motorizado (TIM) – ou seja, automóvel particular – é.

Substituir o automóvel pela bicicleta tem vários benefícios energéticos. Por exemplo, um caso de estudo em Sheffield, no Reino Unido, permitiu concluir que a transferência modal do TIM para a bicicleta teve várias implicações energéticas (Lovelace *et al.*, 2011):

- Permitiu poupança energética líquida;
- Permitiu redução do consumo de combustível.

Vários estudos referem a bicicleta como um meio de transporte com bastante eficiência energética e com emissões de gases poluentes e gases com efeito de estufa (GEE) nulos (CE, 2000). E durante a sua operação a bicicleta não emite gases.

Contudo, em 2011, um estudo da European Cyclists Federation (ECF) e financiado pela Comissão Europeia (CE), efetuou uma análise de ciclo de vida (ACV) à bicicleta e conclui que esta emite 21 g CO<sub>2</sub>-eq/pkm (passageiro quilómetro percorrido). Nesta análise foram contempladas as fases de produção, manutenção e operação da bicicleta (que corresponde a 5 g CO<sub>2</sub>-eq/pkm), e se for incluída a produção de alimentos necessários ao utilizador da bicicleta o valor sobe para 16 g CO<sub>2</sub>-eq/pkm (ECF, 2011). Não obstante, durante a operação, e ignorando o consumo energético por parte do ciclista (isto é, utilizador da bicicleta), as emissões são nulas.

À mesma conclusão chegou um estudo do Massachusetts Institute of Technology, verificando que a bicicleta emite igualmente 21 g/pkm de CO<sub>2</sub>-eq numa ACV (Dave, 2010). No entanto, a metodologia é diferente pois neste caso não está incluída a alimentação do ciclista.

Em adenda, para o estudo da ECF supracitado, concluiu-se que as emissões de GEE para o TIM são 271 g CO<sub>2</sub>-eq/pkm, também numa perspetiva de ACV. Relativamente às emissões de CO<sub>2</sub>, considera-se que o TIM emite em média 140,3 g CO<sub>2</sub>/km (EEA, 2011). Por sua vez, em Dave (2010), as emissões numa ACV para um Toyota Camry são 236 g CO<sub>2</sub>-eq/pkm.

E a eficiência energética tem um custo associado: uma residência suburbana gasta mais de metade do orçamento anual de energia para o funcionamento de veículos a motor (Browning *et al.*, 1998). Deste modo, a energia e os transportes acarretam custos, que podem ser benéficiais ou prejudiciais.

Em suma, os valores das emissões de GEE apresentados pelos vários autores apresentam metodologias diferentes. Por exemplo, nas emissões do TIM não é contabilizada a alimentação do condutor o que implica que se está a comparar valores que, apesar de terem a mesma unidade, diferem na sua metodologia. As emissões de GEE da bicicleta, especialmente em ACV, escasseiam e necessitam de maior investigação científica.

### **2.3.2 Análise económica**

A situação económica nacional e internacional passa por uma fase excecional. Por esta razão, deve ser especialmente ponderada uma melhor gestão de recursos – fazer mais e melhor com menos. A análise económica da mobilidade em bicicleta pode ser analisada em duas vertentes principais: (1) custos das infraestruturas associadas e (2) benefícios económicos provenientes de um aumento do uso da bicicleta para deslocações.

#### **Custos das infraestruturas associadas à bicicleta**

As infraestruturas associadas à mobilidade ciclável não estão limitadas às ciclovias (ou seja, percursos cicláveis segregados). No entanto, havendo ciclovias ou não para cada caso específico, os valores são inferiores comparativamente aos das infraestruturas associadas ao TI. De facto, 1 km de ciclovia custa 10 vezes menos que 1 km de rodovia (CMA, 2012). O pavimento de uma ciclovia varia consoante as características de cada local em estudo. O preço pode oscilar entre os 2,5 €/m<sup>2</sup> e os 55 €/m<sup>2</sup> (ISA, 2011).

Todavia, o custo das infraestruturas – nomeadamente o tipo de pavimento – está inserido num contexto de desenho de redes que sai do âmbito e objetivos da presente dissertação.

#### **Retorno económico**

São vários os benefícios provenientes de uma transferência do TIM para a bicicleta e, para a presente dissertação, calcular-se-á o custo de poupança associado. No entanto, de forma a complementar o argumento de que a bicicleta é um meio de transporte viável, o retorno económico deve ser levado em conta. Em Su *et al.* (2010) verifica-se que os benefícios (na saúde, na redução do ruído e na poluição do ar) de investimentos em infraestruturas cicláveis são quatro a cinco vezes maiores que os custos das mesmas.

Na cidade de Groningen, Holanda, efetuou-se um estudo que calculou os custos anuais da passagem de 22% para 37% nos utilizadores do TIM, para esta cidade (pressupondo que um terço dos ciclistas abdicaria da bicicleta e passaria a ir de TIM nas deslocações casa-trabalho). E os resultados foram os seguintes (quadro 2.1 da página seguinte):

**Quadro 2.1 – Cálculo dos custos provenientes de um aumento de utilizadores do automóvel.**

<b>Rubrica</b>	<b>Base de avaliação do custo</b>	<b>Custos anuais (€)</b>
<b>Poluição atmosférica</b>	Custo adicional dos conversores catalíticos	220 000
	Custo adicional da gasolina sem chumbo	25 000
<b>Ruído</b>	Imposto relativo à poluição sonora cobrado no combustível	10 000
<b>Infraestruturas</b>	Taxas relativas ao espaço necessário para estacionamento	3 100 000
<b>Consumo energético</b>	Consumo médio	400 000
<b>Congestionamentos</b>	Consumo suplementar devido a uma circulação não fluída durante cinco minutos por automóvel (em média)	485 000
<b>Imobilização de recursos</b>	Recursos necessários para a produção de 15 000 veículos suplementares	160 000

**Fonte: adaptado de CE (2000).**

Por sua vez, o estudo elaborado pelo Departamento de Tráfego da cidade de Copenhaga e que teve em conta o custo dos transportes, a segurança, o conforto, o turismo, o tempo de deslocação, a saúde e os ganhos sociais líquidos, refere que os ganhos são na ordem dos 0,24 €/km percorrido de bicicleta. Para os mesmos fatores e relativamente ao TIM, existe uma perda de 0,09 €/km percorrido de automóvel (Copenhaga, 2011).

O mercado da bicicleta consegue distanciar-se da situação económica atual pois tem vindo a crescer, especialmente nos últimos anos. Nos Estados Unidos da América, a indústria da bicicleta contribuiu em 133 000 M USD para a economia do país, suporta 1,1 milhões de empregos e gera 17 700 M USD em impostos federais, estaduais e locais (Flusche, 2009). Em Copenhaga apenas, o mercado da bicicleta gera anualmente €175 milhões (Copenhaga, 2011). E Portugal não é exceção: em 2010, as exportações na indústria nacional da bicicleta geraram 160 M€, com uma taxa de crescimento anual de 17,5% e com um peso de 0,44% no total de exportações nacionais (AICEP, 2011).

Em suma, verifica-se que existe um mercado crescente mas que se encontra desapoiado nas estratégias de planeamento da mobilidade ciclável, como se documenta adiante. Reforça-se a posição de que a análise económica não corresponde ao espectro central deste estudo, mas sim os eventuais benefícios de uma nova estratégia de mobilidade.

### **2.3.3 Saúde e exposição aos poluentes**

Existe a ideia de que um ciclista urbano tem uma maior exposição aos poluentes quando comparado com os condutores do automóvel. Num caso de estudo em Amesterdão, verificou-se que os ciclistas têm duas a três vezes menos exposição aos poluentes do que os condutores, considerando o mesmo trajeto e a respiração mais intensa do ciclista (Chertok *et al.*, 2004). Em Thai *et al.* (2008) – que cita outros estudos semelhantes e com a mesma conclusão – verifica-se que o ciclista está menos exposto aos poluentes do que o condutor de automóvel. Em Copenhaga, concluiu-se o mesmo que nos documentos supracitados (Copenhaga, 2011).

Nos casos de estudo referidos, as razões apresentadas para a menor exposição aos poluentes por parte do ciclista são:

- Os ciclistas normalmente localizam-se na zona lateral da via o que causa uma menor exposição, ao contrário do centro da via que está mais exposto a poluentes;
- Os ciclistas não estão sujeitos ao trânsito congestionado e poluído dos automóveis pois, ainda que na mesma via/rua facilmente podem evitar os veículos nesta situação;
- Os ciclistas têm mais opção de escolha por vias menos congestionadas e consequentemente com melhor qualidade do ar.

Ainda que as razões apresentadas sejam variadas, em todos os estudos a exposição do ciclista aos poluentes é menor do que a de um condutor do TIM, mesmo sabendo que o ciclista tem uma taxa de respiração 2,3 vezes superior ao estado de repouso (Thai *et al.*, 2008).

### **2.3.4 Transferência modal e intermodalidade**

A transferência modal consiste na passagem de um modo de transporte para outro. Neste estudo, corresponde à transferência de passageiros utilizadores do TIM motorizado para a bicicleta como meio de transporte urbano e/ou diário. Existe alguma dificuldade em determinar a transferência modal pois cada caso é diferente, no entanto, em Santiago do Chile, as políticas de gestão territorial permitiram captar mais de 10% das viagens do automóvel para a bicicleta (Ortúzar *et al.*, 2000).

A intermodalidade é a capacidade de utilizar vários transportes diferentes numa mesma viagem. Na presente dissertação, a intermodalidade representa a utilização da bicicleta em concomitância com os TC. Existe uma ligação estreita entre o utilizador da bicicleta e os transportes, pois este aumenta a eficiência das redes de TC e contribui para a sua «rendibilidade social» (FPCUB, 2008).

Num estudo em Copenhaga, 55% dos inquiridos afirmam estar satisfeitos com as opções que têm para combinar o TC com a bicicleta (Copenhaga, 2011). Por sua vez, Gehl (2010) evidencia que o tráfego de bicicletas deve estar inserido numa estratégia global de transporte e refere que até os táxis devem incluir transporte de bicicletas. Um estudo abrangendo a mobilidade em bicicleta em três países (Holanda, Alemanha e Reino Unido) conclui que a maioria dos utilizadores pedala uma distância entre dois e cinco quilómetros até uma estação de TC, consoante a velocidade desse transporte (Martens, 2004).

Assim pretende-se evidenciar o potencial não só da bicicleta como meio de transporte mas também dos TC com esta.

## **2.4 Planeamento da mobilidade em bicicleta**

### **2.4.1 Modelos de planeamento**

A um nível estratégico de planeamento, existem dois principais modelos de mobilidade em bicicleta: o modelo de oferta e o modelo de procura (Rybarczyk e Wu, 2010).

O modelo de oferta consiste na análise das infraestruturas existentes e avaliação da sua potencialidade para o uso da bicicleta. É possível utilizar vários métodos para avaliar as infraestruturas existentes e determinar a qualidade das vias para a mobilidade ciclável. Um dos métodos mais utilizados – especialmente nos Estados Unidos da América – denomina-se “level-of-service” (LOS) (Landis *et al.*, 1997; Dixon, 1996). Por norma, esta avaliação é feita numa etapa *a priori* do planeamento de redes de vias cicláveis (RVC) – redes que incluem todo o tipo de vias com aptidão ciclável (AC).

O modelo de procura é o mais comum dos dois modelos e o mais utilizado na Europa. Consiste na análise dos principais fluxos de tráfego e determinação de quais os padrões de mobilidade de forma a poder captar potenciais utilizadores da bicicleta (Rybarczyk e Wu, 2010). E estes padrões de mobilidade podem ser obtidos de várias formas diferentes. Em Londres, de forma a caracterizar a mobilidade dos cidadãos e começar a planear as redes de mobilidade ciclável, efetuou-se um inquérito com um universo de cerca de 42 000 cidadãos londrinos combinado com estudos sociográficos (TfL, 2010).

### **2.4.2 Princípios de planeamento**

Os princípios de planeamento incidem essencialmente sobre a aplicação prática dos modelos de planeamento.

Na Holanda, o *Centre for Research and Contract Standardization in Civil and Traffic Engineering* – CROW – elaborou um documento que está na base dos princípios de planeamento de grande parte das RVC desse país. Neste documento, os princípios de planeamento estão muito mais aprofundados e apresentam-se em cinco etapas principais:



**Quadro 2.2 – Etapas do planeamento de RVC.**

<b>Número</b>	<b>Fase</b>	<b>Descrição</b>
1	<b>Inicial.</b>	Nesta fase os atores envolvidos formulam as metas atingíveis e cria-se a organização que levará a cabo o plano.
2	<b>Plano estrutural para a bicicleta.</b>	Os participantes (mais especificamente, os interessados) analisam as principais ligações de transporte para os ciclistas atuais e para os potenciais. Para tal, é efetuado uma matriz origem-destino (MOD) de forma a perceber os padrões de mobilidade dos ciclistas. O objetivo é criar novas ligações com um número mínimo de desvios possível e de cruzamentos com automóveis com o intuito de criar uma rede ligada.
3	<b>Fase de gargalo (bottleneck).</b>	Avalia-se a qualidade das ruas e das vias cicláveis para verificar a existência de zonas de gargalo: zonas compostas por limitações ao tráfego de bicicletas (por exemplo, congestionamentos e barreiras físicas).
4	<b>Programação de infraestruturas.</b>	Consiste na determinação de melhorias necessárias para atingir os requisitos do plano inicial. É referido que um plano de ciclovias não é a melhor forma de cumprir os critérios de qualidade de um bom plano de infraestruturas de bicicleta. Existem várias estratégias de desenho que se sobrepõem à necessidade de criação de ciclovias.
5	<b>Fase de implementação.</b>	-
6	<b>Fase de avaliação.</b>	-

**Fonte: adaptado de CROW, 2011.**

Em todas as fases aposta-se numa forte consulta e participação pública e em poucos países, os princípios de planeamento são tão elaborados como na Holanda, um país conhecido pela utilização da bicicleta em níveis elevados por parte dos seus cidadãos. De facto, o processo de participação pública é transversal a todo o processo de planeamento referido.

Contudo, na maioria dos casos, a participação pública é relegada para segundo plano, sendo que os modelos baseados nas preferências dos utilizadores (“Stated Preference” (SP)) acaba por ser a integração mais próxima com os interessados no processo. Isto significa que o planeamento é feito para os utilizadores. Em Tilahun *et al.* (2007) é referido que as preferências são essenciais na escolha dos utilizadores pois influenciam na decisão de usar a infraestrutura ciclável apropriada. Mas os utilizadores – especialmente os ciclistas – não são os únicos atores do processo de planeamento de uma rede ciclável, como por exemplo as empresas de TC.

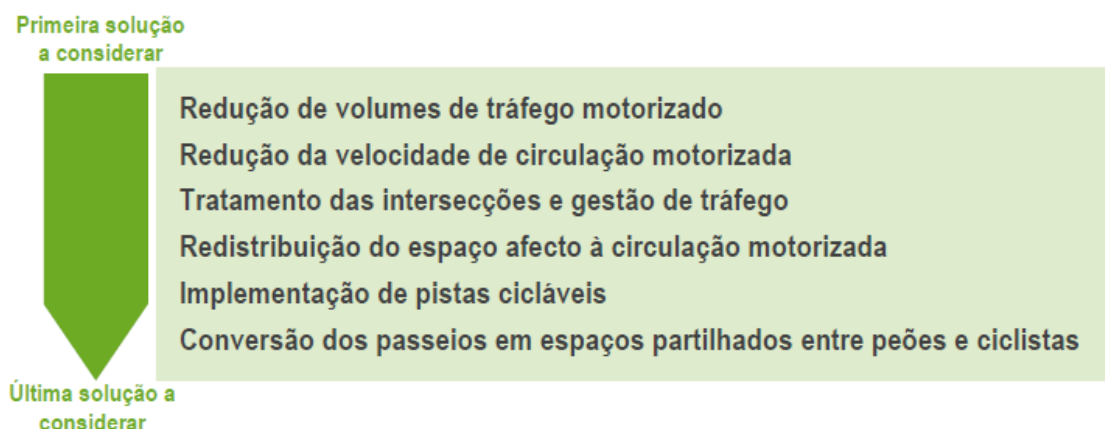
Além do SP, existem outros exemplos de instrumentos de planeamento e que podem ou não ser complementares. Um desses exemplos não complementares são os Corredores Verdes (CV), derivados da Estrutura Ecológica Municipal (EEM). Segundo CMA (2005), a EEM é um «instrumento de planeamento, de nível municipal, que identifica, delimita e define as áreas e sistemas fundamentais de proteção e valorização ambiental dos espaços naturais e urbanos». Para a criação das RVC e respetiva elaboração de ciclovias, especialmente em Portugal, recorre-se aos CV. Estes tipos de corredores são considerados elementos contínuos, complexos e dinâmicos da paisagem, percorrendo áreas urbanas e moldando a paisagem num contexto citadino e rural (Magalhães *et al.*, 2007).

No entanto, a utilização dos CV para implementação de ciclovias não é unânime. Vários autores referem que os CV são ligações com um intuito lúdico, apontando mais para uma vertente ecológica do que como meio de transporte (Gehl, 2010; IMTT, 2007; TfL, 2010).

Assim, como a EEM “seleciona” os sistemas ecológicos a proteger e não interfere com as vias de tráfego automóvel, vai originar a remoção de espaço ao elemento mais frágil das cidades: o peão. Isto significa que a implementação de vias cicláveis nos passeios não implica necessariamente o aumento do espaço dos mesmos e, segundo Alves (2005), de forma a promover a segurança, deve-se evitar misturar ciclistas no mesmo espaço que o dos peões – reforçando a ideia de que a bicicleta é um veículo.

Um documento denominado “Rede Ciclável – Princípios de Planeamento e Desenho” (IMTT, 2011) apresenta uma visão estratégica nova e adaptada a novas realidades, promovendo a integração e a concertação com todos os atores interessados. Este documento defende que o planeamento de uma rede ciclável deverá ser integrado em planos de mobilidade e transportes e refere que um percurso ciclável não é necessariamente sinónimo de via ciclável. Aqui, a bicicleta é apresentada como um veículo e o ciclista como um condutor pelo que «a rede rodoviária é a infraestrutura ciclável de base e a melhor forma de promover a bicicleta passa por criar condições necessárias para a sua utilização» (IMTT (a), 2011), sem nunca esquecer a proteção do ciclista.

Previamente ao documento do IMTT supracitado, a Agência Portuguesa do Ambiente (APA), apresentou o “Projecto Mobilidade Sustentável”, onde é apresentada uma hierarquia de tomada de decisão na implementação de percursos cicláveis em meio urbano (APA, 2010), a qual é baseada em Alves (2005). Esta hierarquia é igualmente apresentada no documento “Rede Ciclável – Princípios de Planeamento e Desenho”, como se pode verificar na figura 2.1:



**Figura 2.1 – Hierarquia de tomada de decisão. (Fonte: IMTT, 2011)**

Assim, o planeamento de uma rede de vias cicláveis deve ser iniciado pela delimitação da área de estudo e de levantamento das principais questões de segurança, do volume de tráfego automóvel, do número e velocidade de veículos pesados, obstruções ao tráfego na circulação de bicicletas, entre outros (APA, 2010).

Para a presente dissertação é apresentada como solução principal a integração da bicicleta no meio rodoviário e, como últimas soluções a considerar, a afetação de espaços utilizados pelo peão. Em suma, o intuito é proteger e não retirar espaço ao peão – o elemento mais frágil da mobilidade.

Por fim, são apresentados os vários declives que podem contribuir para a aptidão de uma rede ciclável mas não são apresentados como fator eliminatório para a não elaboração dessa mesma rede. Por exemplo, um declive elevado (mais que 5%, segundo IMTT (2011)) pode ser contemplado desde que o seu trajeto não seja comprido (APA, 2010; IMTT, 2011).

Concluindo, os princípios internacionais do planeamento da mobilidade em bicicleta são muito diferentes dos adotados e utilizados em Portugal. Numa primeira análise, os casos internacionais são analisados por equipas de estudo multidisciplinares inseridas nos departamentos de transportes das respetivas cidades. Verifica-se que os modelos e princípios de planeamento internacionais são mais orientados para o utilizador, tentando entender as suas preferências de mobilidade e criando redes cicláveis apropriadas. Apesar de cada caso ser diferente, os pressupostos são os mesmos.

Em Portugal o caso é diferente: em 2011 foram publicados os primeiros princípios orientadores de planeamento da mobilidade ciclável. Em poucos casos é considerado o padrão de mobilidade dos cidadãos como uma estratégia de planeamento.

### 2.4.3 Políticas de planejamento e enquadramento legal

As políticas tomadas com o intuito de favorecer a mobilidade em bicicleta são importantes. Rietveld e Daniel (2004) concluem que as políticas municipais têm influência na escolha modal dos indivíduos, particularmente em distâncias curtas. Esta transferência modal para a bicicleta assenta sobre duas premissas: (1) redução de custos generalizados associados ao uso da bicicleta e (2) aumento do custo dos modos alternativos (Rietveld e Daniel, 2004).

O enquadramento legal pode ser dividido em dois temas: em primeiro, as restrições legais ao planejamento e concepção de RVC e, em segundo, as restrições ao uso da bicicleta.

As restrições legais ao planejamento de mobilidade ciclável advêm de várias condicionantes: planos, programas e regulamentos existentes. São entraves legais que promovem maioritariamente o automóvel. A título de exemplo, para uma escala mais macro temos o Plano Estratégico dos Transportes 2011-205 (que não contempla a bicicleta), e também incluindo o Plano Diretor Municipal e Regulamento Urbano Municipal para uma escala mais micro – entre outros.

O enquadramento legal do uso da bicicleta está contemplado no Código da Estrada (CdE) e que, salvo raras exceções, equipara este veículo aos restantes existentes na rodovia – com evidentes lacunas comparativamente ao TI. Apesar da análise ao CdE relativamente ao uso da bicicleta como transporte sair fora do espectro deste estudo é possível apontar a perda de prioridade nos cruzamentos como uma das lacunas a reparar (DL 44/2005).

### 2.4.4 Casos internacionais

O princípio SP como modelo de planejamento é uma ferramenta muito utilizada internacionalmente.

Em Santiago do Chile, as autoridades falharam ao implementar isoladamente ciclovias na cidade. Após esta tentativa falhada, um inquérito aos utilizadores demonstrou que: as ciclovias não eram seguras; os condutores eram indisciplinados na presença de ciclistas nas rodovias; não havia segurança nas infraestruturas para estacionar as bicicletas e ainda questões sociais. A topografia foi considerada como um fator pouco importante (Ortúzar *et al.*, 2000).

Num caso de estudo em Delft, na Holanda, um inquérito aos utilizadores da bicicleta permitiu concluir que o tempo de viagem era o mais importante na escolha de uma rota. Além do tempo de viagem, as outras opções de escolha recaiam sobre o tipo de infraestrutura, o tipo de pavimento e os níveis de tráfego (Tilahun *et al.*, 2006). Em Ghent, na Bélgica, as políticas de planejamento da mobilidade em bicicleta distinguiram o uso lúdico do uso profissional da bicicleta (Bekaert, 2011).

Em Londres, o departamento de transportes efetuou um inquérito de forma a caracterizar as principais tendências de mobilidade e entender *a priori* quais os trajetos com maior potencial de transferência modal. Um dos objetivos era evitar despesas desnecessárias na

implementação de RVC. Por fim, verificou-se quais os maiores fluxos de tráfego dentro de Londres (TfL, 2010).

Em alternativa, vários departamentos de transportes recorrem a ferramentas informáticas disponibilizando-as ao utilizador para o mesmo recorrer ao seu próprio planeamento do trajeto em bicicleta. Em Vancouver, no Canadá, foram disponibilizadas ferramentas baseadas em Sistemas de Informação Geográfica (SIG). (Su *et al.*, 2010). Em Ghent, a mesma metodologia foi utilizada, de forma a que os ciclistas possam planear os seus percursos diários em concordância com a rede ciclável já existente (Cauwenberge, 2011).

Num caso de estudo em Milwaukee, nos EUA, os autores utilizaram uma metodologia de planeamento usando SIG juntamente com uma análise multicritério, cujos resultados permitiram atingir os objetivos das entidades administrativas, planeadores e ciclistas (Rybarczyk e Wu, 2010).

É importante salientar que a participação dos atores no processo de planeamento tem uma significância acrescida, pois permite criar maior aceitação das redes criadas (Vasconcelos, 2010).

#### **2.4.5 Casos nacionais**

Em Portugal, o planeamento e implementação de RVC integradas nos planos de mobilidade sustentável dos municípios é um processo relativamente recente. Isto origina a que os dados resultantes dessa implementação – e os consequentes sucessos de políticas de mobilidade adotadas – ainda sejam escassos e que seja difícil determinar para todos os casos qual foi a transferência modal do TIM para a bicicleta devido à ausência de documentação.

##### **Mirandela**

Integrada no Plano de Mobilidade Sustentável da Câmara Municipal de Mirandela, os objetivos e conceitos de intervenção consistem na «promoção de percursos de lazer (peão e bicicleta)», de forma a interligar os principais equipamentos e serviços, e espaços verdes existentes na cidade (CMM, 2008). Observando a rede de percursos cicláveis, confirma-se uma rede orientada para lazer, junto a zonas ribeirinhas. Contudo, sendo o Plano de 2008, é espetável a mutação da rede ciclável para diferentes paradigmas de planeamento de forma a servir diferentes necessidades.

##### **Aveiro**

Aveiro é um município conhecido também pelo sucesso do seu sistema de bicicletas partilhadas: o projeto BUGA (Bicicletas de Utilização Gratuita de Aveiro). Neste projeto incluiu-se a criação de uma rede de vias cicláveis com base em faixas e pistas cicláveis. Não é referido no documento consultado se segue o modelo de CV ou outro modelo, mas apresenta números: 25% dos utilizadores do sistema utiliza a bicicleta em detrimento do TIM, atingindo uma poupança média de CO<sub>2</sub> de 2 958 toneladas por ano (APA, 2010).

## **Murtosa**

O projeto “Murtosa Ciclável” tem sido reconhecido e premiado. Como estratégia de planeamento, o município inquiriu os seus habitantes e verificou que 6% da população de Murtosa utiliza a bicicleta todos os dias e que 35% utiliza todas as semanas (APA, 2010). Em seguida, identificou e construiu a sua rede ciclável com base em ciclovias segregadas e integradas, sendo que estas últimas procuraram interligar os principais núcleos urbanos e concelhos vizinhos (CMM, 2011), como se pode observar na figura 2.2:



**Figura 2.2 – Ciclovias adjacentes à faixa viária. (Fonte: CMM, 2011)**

Todo o processo tem uma forte componente de integração dos interessados no processo contando com um sítio na internet e respetivo fórum aliado a ferramentas SIG de planeamento de percursos.

## **Lisboa**

A rede de percursos cicláveis proposta para município de Lisboa, que está «articulada com o Plano Verde de Lisboa» e consequentemente interligada à EEM e respetivos CV, assenta primeiramente no paradigma da aptidão ciclável (AC) e a sua «aferição com a rede de caminhos e rodovias existentes».

A Rede Ciclável Hierarquizada pretende assim ligar «interfaces de transportes, equipamentos de uso quotidiano e elementos da Estrutura Cultural» (Magalhães e Mata, 2005). Atualmente, o município conta com um sítio na internet associado a uma ferramenta SIG para verificar onde estão implementadas as ciclovias.

### **Almada**

O caso de Almada será analisado com maior detalhe numa fase mais *a posteriori* desta dissertação (Subcapítulo 4.6).





### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Descrição geral do processo metodológico

De forma a atingir os objetivos principais deste trabalho recorreu-se a uma metodologia essencialmente dividida em quatro etapas:

- 1- Revisão de literatura;
- 2- Caracterização da área de estudo;
- 3- Aplicação prática:
  - a. Inquérito e entrevistas;
  - b. Dados experimentais.
- 4- Avaliação e propostas.

Uma descrição geral do processo metodológico apresenta-se na figura 3.1:

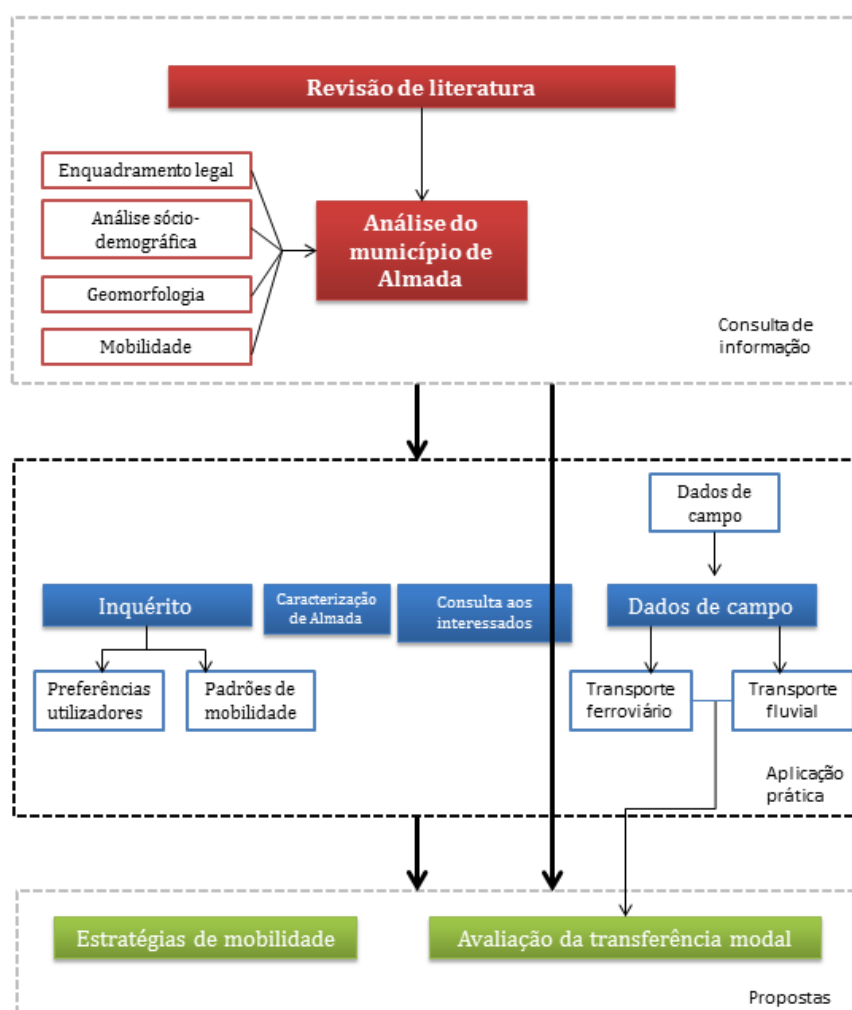


Figura 3.1 - Esquema geral do processo metodológico.

## 3.2 Consulta aos interessados

### 3.2.1 Inquérito

De forma a determinar quais os padrões de mobilidade dos inquiridos e quais as suas preferências relativamente ao uso da bicicleta, elaborou-se um inquérito cujo objetivo era caracterizar a mobilidade em Almada e verificar as características dos inquiridos relativamente à mobilidade ciclável.

A caracterização da mobilidade assume um papel importante pois os dados existentes (referidos no capítulo 4) não incluem matrizes origem-destino ao nível da freguesia. O inquérito da mobilidade da CMA (2006) inclui os fluxos (em percentagem) de origem, sem detalhar o destino das viagens pendulares.

O inquérito para este trabalho foi elaborado utilizando a tecnologia Google Docs™, que permite criar um interface para o utilizador na forma de questionário e em seguida exportar os dados de forma a serem tratados. Procurou-se reduzir o tempo médio de resposta ao inquérito redirecionando o inquirido para determinada secção de perguntas, consoante a caracterização inicial do respondente. Com o intuito de melhorar a divulgação do inquérito foi ainda criado um domínio denominado “www.mobilidadeciclavel.net”.

A divulgação do inquérito foi efetuada via correio eletrónico para 14 entidades possivelmente interessadas no processo – apesar do inquérito ser pessoal e não representativo das entidades – e foi divulgado no Boletim Municipal de Almada nº 175, edição de Outubro de 2011. As entidades em questão constituem associações ligadas à mobilidade em bicicleta, não só de Almada como do resto do país, bem como ligadas à proteção do ambiente. Estas entidades podem ser consultadas no Anexo V.

Relativamente às questões, o inquérito encontrava-se dividido em duas secções principais: (1) caracterização de vários aspetos de mobilidade e (2) caracterização da mobilidade ciclável. As questões de caracterização da mobilidade presentes no inquérito pretendiam determinar a matriz origem-destino (MOD) (ao nível da freguesia, para determinados casos), os tempos despendidos, os custos de deslocação médios, os principais tipos de transporte utilizados e as distâncias médias no percurso casa-trabalho.

Na segunda parte do questionário foram apresentadas várias questões de forma a determinar as preferências dos utilizadores atuais e potenciais da bicicleta, nomeadamente: se é ou não utilizador da bicicleta (e em que situações), razões para utilizar ou não a bicicleta nas deslocações pendulares e uma classificação das ciclovias existentes. As perguntas do inquérito podem ser consultadas no Anexo II.

As preferências dos utilizadores também têm um particular destaque na elaboração *a posteriori* das estratégias de planeamento da mobilidade ciclável. O objetivo é criar estratégias de planeamento com um nível de aceitação maior do que o existente (que não tem em conta as preferências dos utilizadores). As respostas dadas pelos inquiridos neste questionário, relativamente às questões sobre a qualidade da rede, incidem sobre a sua perceção da rede implementada.

Foi possível responder ao inquérito entre os dias 26 de Junho de 2011 e 14 de Novembro de 2011 tendo sido inquiridas um total de 334 pessoas.

### **Classes criadas**

Os inquiridos foram inseridos em quatro categorias distintas, com o intuito de melhor a compreensão das respostas:

1. **Residentes e trabalhadores internos (RTI).** Significa que os inquiridos têm como local de residência e de trabalho o município de Almada (no inquérito escolheram “Eu trabalho/estudo no Município de Almada e resido no Município de Almada”).
2. **Residentes e trabalhadores externos (RTE).** Os inquiridos pertencem à classe de residentes do município de Almada mas que trabalham fora deste concelho (no inquérito escolheram “Eu trabalho/estudo fora do Município de Almada e resido no Município de Almada”).
3. **Não residentes e trabalhadores internos (NRTI).** Esta classe inclui os inquiridos que não residem em Almada mas trabalham neste município (no inquérito optaram pela opção “Eu trabalho/estudo no Município de Almada e resido fora do Município de Almada”).
4. **Outros.** Nesta classe incluíram-se dois tipos de inquiridos: os que atravessam Almada na sua viagem casa-trabalho e os que não atravessam nem têm qualquer tipo de interação com o município (incluem-se os inquiridos que escolheram as opções “Nenhuma das opções” e “(ex: Eu "ATRAVESSO" ALMADA) Eu trabalho/estudo fora do Município de Almada e resido fora do Município de Almada”).

### **Tratamento estatístico**

Devido à existência de classes nominais na quase totalidade das perguntas do inquérito – ao invés de classes ordinais – a metodologia utilizada para determinar a independência entre variáveis incidiu sobre o teste do Qui-quadrado. Em classes ordinais utilizou-se o coeficiente de correlação de Spearman.

Para o teste do Qui-Quadrado, assume-se genericamente o seguinte:

- $H_0$ : as variáveis X e Y são independentes;
- $H_1$ : as variáveis X e Y são dependentes;
- Se  $p\text{-value} \leq \alpha$ , rejeita-se  $H_0$  e as variáveis são dependentes;
- Se  $p\text{-value} > \alpha$ , não se rejeita  $H_0$  e as variáveis são independentes;
- Assumiu-se um nível de significância de 95% ( $\alpha=0,05$ ).

Por sua vez, para determinar o coeficiente de correlação de Spearman, assumiu-se que:

- $H_0$ : Hipótese nula. Se  $R=0$ , há ausência de correlação.
- Hipótese alternativa. Se  $R \neq 0$ , há correlação. Quanto mais perto de 1 ou -1, melhor a correlação.

O software utilizado para o tratamento dos dados relativos aos inquéritos foi o IBM SPSS™ Statistics 20.

### **3.2.2 Limitações do inquérito**

De forma a calcular melhor as distribuições estatísticas destes inquéritos, teria sido necessário obter respostas numéricas (ou ordinais) ao invés das classes (ou nominais). Conforme determinado mais adiante no subcapítulo do tratamento estatístico da metodologia dos inquéritos, a utilização de classes nominais também permite a verificação da dependência/independência das variáveis.

A opção de utilização de classes nominais é por escolha do autor: nem todos os inquiridos sabem com precisão qual a distância entre a casa e o trabalho (por exemplo), pelo que se esperava que as classes de resposta tenham servido como ajuda. A alternativa seria dar a hipótese ao inquirido de responder em valores numéricos.

### **Avaliação da distorção devido ao método de amostragem**

A metodologia para determinar a distorção tem como objetivo verificar se existe relação entre os dados do inquérito e os valores reais de Almada. Assim, pretendia-se saber qual a representatividade deste inquérito relativamente à situação real.

Para tal, obteve-se o número de habitantes pela sua faixa etária, recorrendo-se aos dados do INE, e verificou-se a sua relação com os resultados do inquérito através dum teste de Spearman, utilizando o software SPSS™ IBM Statistics 20.

Como as classes do Instituto Nacional de Estatística (INE) são mais extensas que as do inquérito, foi necessário recorrer a um agrupamento entre classes para se poder proceder à correlação. De seguida, comparou-se com os valores conjuntos das classes RTI e RTE (por serem as que correspondem a residentes de Almada) através da determinação do coeficiente de Spearman.

### **3.2.3 Entrevistas**

Os interessados no processo de planeamento e execução de uma rede ciclável podem definir-se em três categorias principais: (1) os utilizadores atuais e potenciais (incluídos no inquérito deste trabalho), (2) as associações de mobilidade em bicicleta e (3) os representantes dos transportes públicos existentes.

Foram entrevistadas quatro entidades: duas transportadoras (Fertagus e Transtejo), uma associação de utilizadores da bicicleta (Federação Portuguesa de Cicloturismo e Utilizadores da Bicicleta) e a Câmara Municipal de Almada.

O inquérito permite abordar os interesses do primeiro grupo. Para os restantes grupos foram feitos inquéritos e entrevistas e os resultados destes encontram-se no capítulo 5 do presente trabalho.

### 3.3 Dados de campo

O exercício experimental tem como objetivo fundamentar a avaliação ambiental, económica e de tempo despendido na passagem do transporte individual motorizado (TIM) – vulgo automóvel – para a bicicleta combinada com os TC, num percurso oscilando entre os municípios de Almada (maioritariamente) e Lisboa.

Durante um total de 33 dias úteis utilizou-se a bicicleta para dois trajetos diferentes (mas com a mesma origem e destino) e recolheram-se dados de campo. Dado o local de partida e de chegada em análise no presente estudo, apenas se caracterizaram e analisaram os transportes ferroviários e fluviais na questão da intermodalidade. Existe ainda a condicionante de não se poder levar a bicicleta nos autocarros da empresa Transportes Sul do Tejo.

Por último, simulou-se uma viagem utilizando um automóvel com dados referenciados, mas para a mesma origem e destino.

#### 3.3.1 Material utilizado

Utilizou-se uma bicicleta (figura 3.2) com as seguintes características:

- Pneus Schwalbe™ Lugano 700x23C HS-384;
- Quadro Sirla;
- Ciclo-computador Specialized™ Speedzone Elite;
- Peso total: 11,5 kg;
- Sistema de mudanças: mudança única e com carreto fixo.



**Figura 3.2 – Modelo utilizado no exercício de campo.**

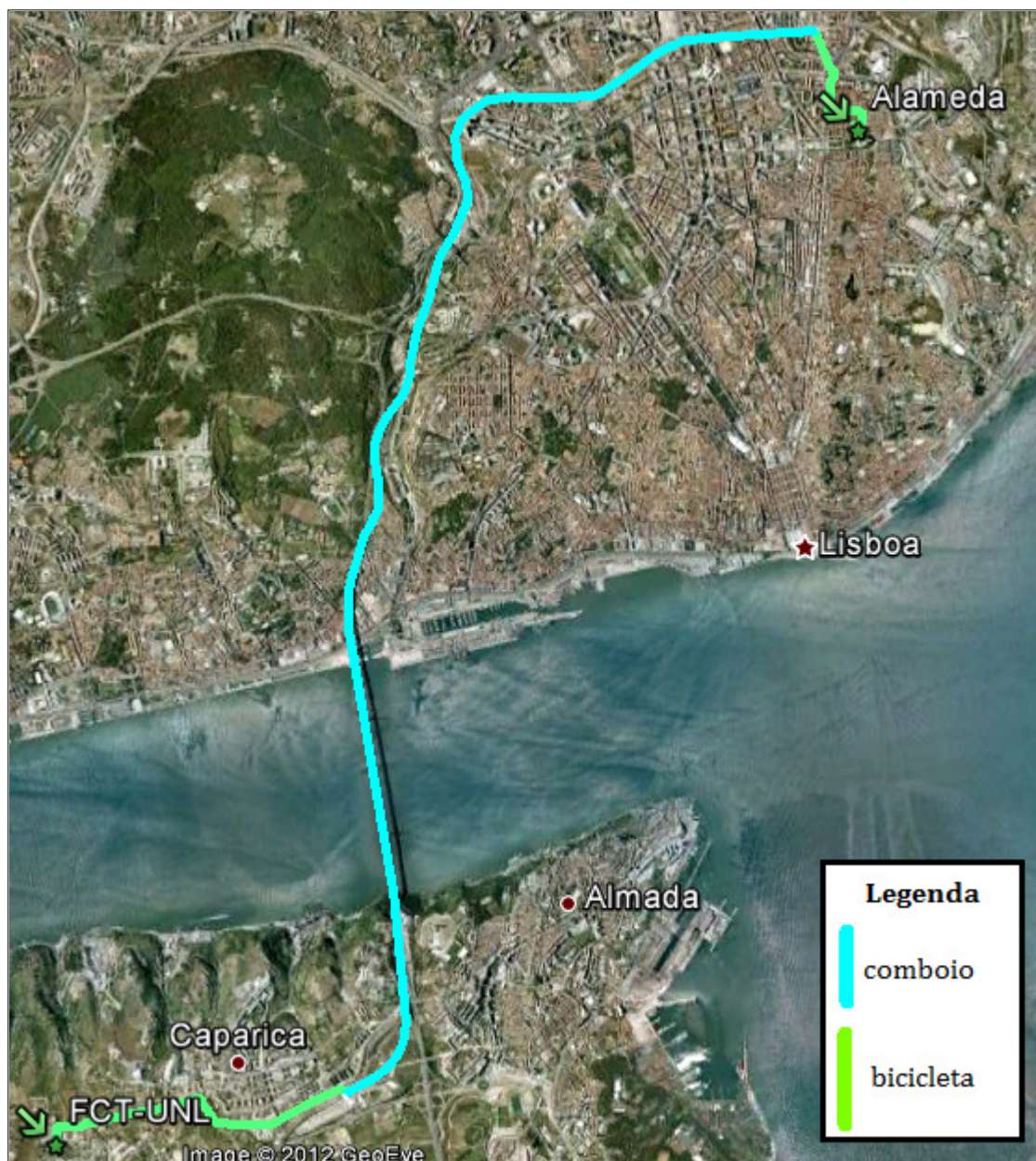
### **3.3.2 Origem e destino**

A origem é a Rua José Acúrcio das Neves nº 9, em Lisboa e o destino é a Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa (FCT-UNL), no Monte de Caparica em Almada. O município de origem do trajeto escolhido foi Lisboa, pois é o destino de 32% dos residentes de Almada (CMA, 2006), constituindo um eixo pendular importante.

Para a origem e destino supracitados, foram estudados dois percursos distintos com o intuito de testar a intermodalidade da bicicleta com dois transportes públicos diferentes: fluvial e ferroviário. Por último, compararam-se os dois percursos distintos com um terceiro percurso simulado no Google Maps™ alusivo à utilização do automóvel.

### **3.3.3 Trajeto de bicicleta combinado com o comboio**

Este trajeto foi feito num total de 22 dias úteis sendo que o percurso entre o local de origem (Rua José Acúrcio das Neves, nº9) e estação de Roma-Areeiro (Lisboa), foi percorrido de bicicleta. Entre a estação de Roma-Areeiro e Pragal o percurso foi feito no comboio da Fertagus. A partir do Pragal até ao edifício Departamental da FCT-UNL o trajeto foi percorrido utilizando a bicicleta novamente, como se pode observar na figura 3.3:



**Figura 3.3 – Trajeto de bicicleta combinado com o comboio.**

É possível observar que parte deste trajeto situa-se próximo de um dos principais fluxos de tráfego rodoviário do município de Almada: o IC20 e a ponte 25 de Abril. Em adenda, nenhum percurso ciclável é percorrido, optando-se por ciclar na rodovia.

Para determinar a distância percorrida pelo comboio recorreu-se à ferramenta Google Earth™. A distância foi calculada através da *Measure Tool* cujo percurso é a linha ferroviária entre a estação de Roma-Areeiro e o Pragal. O valor obtido para esta distância e utilizando a ferramenta supracitada foi de 11,7 km.



### 3.3.4 Trajeto de bicicleta combinada com barco

Entre a origem e a estação fluvial de Belém, passando pela Av. Almirante Reis e pelo Cais do Sodré, o percurso foi efetuado utilizando a bicicleta. Entre Belém e Porto Brandão recorreu-se ao barco para atravessar o Rio Tejo. A partir de Porto Brandão e até ao edifício Departamental da FCT-UNL o percurso foi percorrido utilizando a bicicleta. Na figura 3.4, encontra-se assinalado o trajeto efetuado:

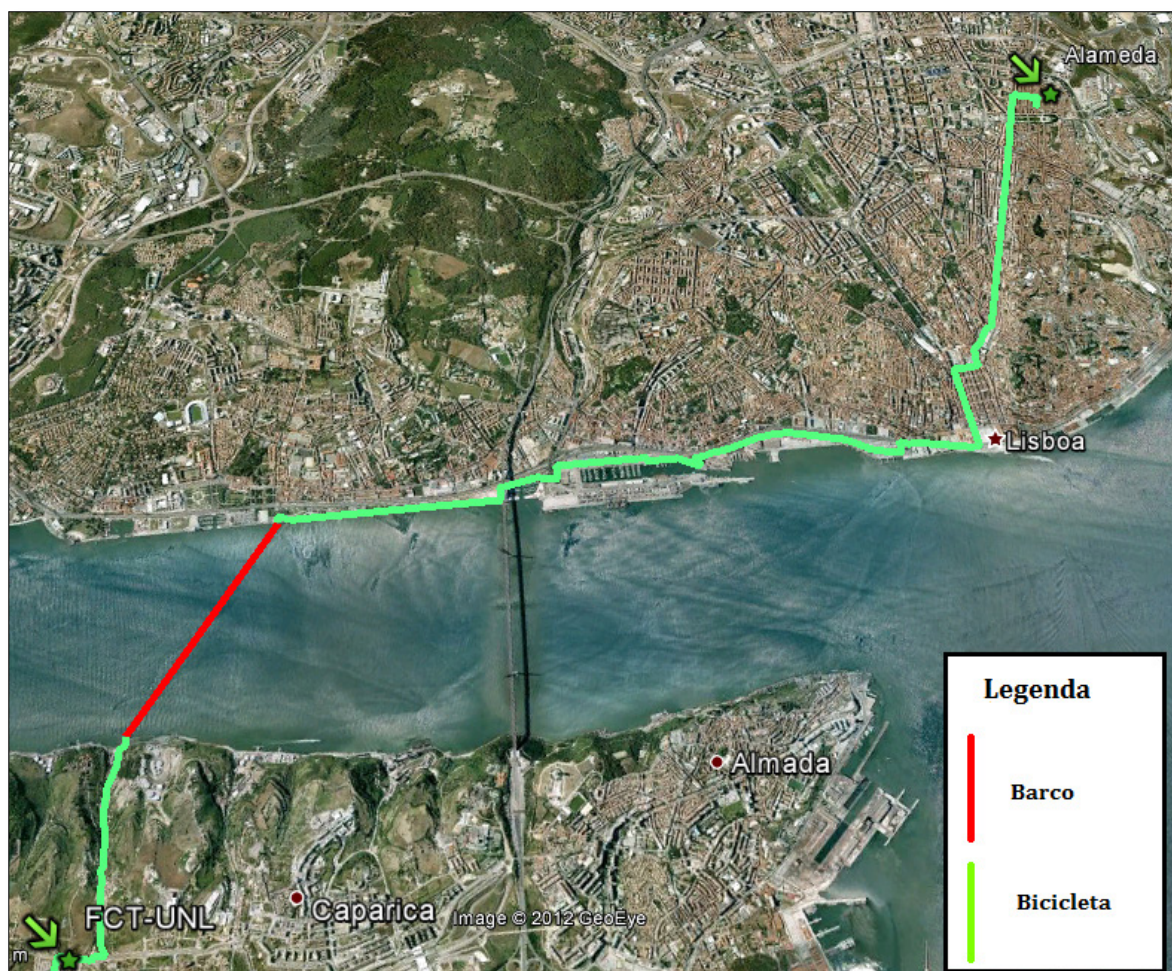


Figura 3.4 – Trajeto de bicicleta combinado com o barco.

Este trajeto foi efetuado durante um total de 10 dias úteis. Para determinar a distância percorrida exclusivamente de barco entre Belém e Porto-Brandão, utilizou-se a mesma metodologia que a utilizada para o comboio. O percurso simulado foi feito em linha reta (como demonstrado a vermelho na figura anterior) e o valor obtido foi 3,0 km.

### 3.3.5 Trajeto de automóvel

Para efeitos de comparação ulteriores considerou-se o trajeto seguinte: a origem deste percurso é a rua José Acúrcio das Neves, Alameda e o destino é o parque de estacionamento localizado nas traseiras do edifício Departamental da FCT-UNL. Para o sentido



Lisboa-Almada, o percurso é a Av. João XXI passando pela Av. de Berna em direção à Praça de Espanha e até à Ponte 25 de Abril seguindo pelo IC20 (em Almada) até ao destino. O trajeto, iniciado na Alameda em Lisboa, pode ser consultado na figura 3.5:



**Figura 3.5 – Trajeto simulado para o automóvel.**

Deste modo, foi simulada a viagem de um automóvel para a mesma origem e destino, e cujos valores relativos a esta deslocação são provenientes de dados já existentes e tabelados. Por exemplo, a distância percorrida foi obtida no Google Maps™ e o tempo despendido foi obtido consultando os resultados dos Censos 2001, do INE.

### **3.3.6 Dados recolhidos**

Os dados recolhidos utilizando o ciclo-computador da bicicleta para os três percursos são:

- Hora de partida (horas e minutos);

- Hora de chegada (horas e minutos);
- Data (dia/mês/ano);
- Percurso;
- Transporte coletivo utilizado;
- Distância percorrida na bicicleta (km);
- Tempo despendido na bicicleta (minutos e segundos);
- Velocidade média (km/h);
- Velocidade máxima (km/h);
- Temperatura (°C);
- Existência de chuva;
- Existência de piso molhado.

### **3.3.7 Avaliação do tempo despendido e distância percorrida**

#### **Bicicleta e transportes coletivos**

De forma a determinar o tempo despendido por viagem, dividiu-se o trajeto em duas secções: numa primeira, é contabilizado o tempo entre a hora de partida na Alameda e a hora de chegada à estação de destino do TC (seja o ferroviário ou o fluvial); na segunda secção, é contabilizado o tempo despendido entre a hora de partida da estação de TC até ao destino final (a FCT-UNL).

Deste modo foi possível dividir a viagem em duas partes distintas: as viagens inter-concelhias (que abrange os dois municípios percorridos) e as viagens intra-concelhias (cujos dados recolhidos são referentes ao tempo despendido apenas no município de Almada).

Para calcular o tempo percorrido para os dois trajetos possíveis, calculou-se a diferença entre a hora de partida da origem e a hora de chegada ao destino final, incluindo os TC. Assim foi possível determinar o tempo de viagem de cada sentido e de cada secção, e em seguida calcular a média e desvio padrão dos valores obtidos, por tipo de transporte.

#### **Transporte individual (motorizado)**

Segundo o Google Maps™, a distância entre a origem e o destino para o percurso referido é de 16,2 km. O tempo estimado, recorrendo igualmente ao Google Maps™, é de 24 minutos. No entanto, para esta avaliação, o tempo utilizado foi de 30 minutos no sentido Lisboa – Almada e de 49 minutos no sentido inverso (INE, 2003).

### **3.3.8 Avaliação económica**

Para esta avaliação, foram necessários vários dados já publicados de forma a poder calcular os valores económicos associados a esta transferência modal. Tanto para o TIM como para a bicicleta, os valores apresentados em seguida referem-se a uma análise de ciclo de vida (*from cradle to grave*).

### Automóvel

Assim, para o veículo privado utilizado nesta simulação, apresentam-se as seguintes características:

**Quadro 3.1 – Dados referentes ao automóvel utilizado na simulação do trajeto.**

<b>Marca e Modelo</b>	<b>Renault Mégane Berlina Dynamique 1.5 dCi 90cv FAP ECO2 Champion CO2</b>	<b>Referência bibliográfica</b>	<b>Notas adicionais</b>
<b>Custo inicial (€)</b>	24 300	Renault, 2012	O valor apresentado no sítio da internet não inclui despesas administrativas e de transporte. IVA incluído.
<b>Manutenção (€/mês)</b>	60,95	Adaptado de (Lopes, 2011)	Valor mensal para um período de vida de oito anos – 96 meses.
<b>Eficiência do uso do combustível (gasóleo) (L/100km)</b>	4,8	Renault, 2012	Valor para um consumo em ciclo urbano.
<b>Tempo de vida (meses)</b>	96	Lopes, 2011	-
<b>Preço do combustível (€/L)</b>	1,30	DGGE, 2011	Valor do preço médio diário a 16 de Setembro de 2011.

O preço do combustível apresenta uma grande volatilidade, tendo existido flutuações variadas no preço (mas sempre com tendência a aumentar) desde a data apresentada no quadro 3.1. Estes aumentos, se fossem registados neste trabalho, iriam aumentar substancialmente o custo mensal do automóvel. Contudo, optou-se por averiguar quais os valores relativos ao mês de Setembro do ano de 2011 de forma a uniformizar com os restantes meios de transportes abordados neste trabalho.

Foi calculado o valor deste veículo da seguinte forma:

$$\text{Custo de operação do veículo (COV) (€/km)} = \frac{CCO}{100} * PC,$$

em que CCO é a eficiência do uso do combustível (L/100km) e PC o preço do combustível (€/L).

Calculou-se o número de quilómetros percorridos mensais, assumindo que as viagens são efetuadas em dias úteis (22 dias num mês) numa distância de 16,2 km diários de viagem para o TIM, utilizando o seguinte método:

$$\text{Distância mensal percorrida (DMP) (km/mês)} = \text{NDU} * \text{DPV} * \text{NVD}$$

com NDU sendo o número de dias úteis por mês, DPV a distância percorrida por viagem (km/dia) e NVD o número de viagens por dia.

É importante salientar que o automóvel (tal como os restantes meios de transporte abordados) pode ter um uso que não exclusivamente para o percurso casa-trabalho. Neste trabalho, avaliar-se-á apenas o custo deste veículo nos trajetos referidos anteriormente (em 3.3.5).

Assim, de forma a quantificar o valor percentual correspondente às viagens casa-trabalho (para o percurso referido) relativamente às viagens totais, foram elaborados os seguintes cálculos:

$$\text{Distância percorrida a nível nacional por veículo (DPN) (km/ano)} = \frac{\text{DTP}}{\text{NV}}$$

em que DTP é a distância total percorrida em Portugal (2008) (veículos.km) e NV corresponde ao número de automóveis existentes em Portugal (2008) (número de veículos).

Assim, os dados-base para o cálculo da DMPN encontram-se no quadro 3.2:

**Quadro 3.2 - Valores (nacionais) de referência para o cálculo da DMPN.**

<b>Indicador</b>	<b>Sigla</b>	<b>Valor</b>	<b>Ano</b>	<b>Referência bibliográfica</b>
<b>Distância percorrida (veículos.km)</b>	DTP	87 000 000 000	2008	EUROSTAT (b), 2011
<b>Veículos (nº)</b>	NV	4 408 000	2008	EUROSTAT (b), 2011

Com este valor podemos saber o número total de quilómetros percorridos de automóvel a nível nacional e comparar com o valor obtido neste caso de estudo. Tendo em conta que o primeiro valor é indiscriminado relativamente ao tipo de deslocação, sabemos que o segundo valor (o TIM utilizado neste estudo) é exclusivo para viagens casa-trabalho. Assim, é possível evitar alocar o preço inicial e de manutenção na totalidade, sendo que o valor apresentado é só para deslocações casa-trabalho.

Para determinar a percentagem correspondente a viagens casa-trabalho, utilizou-se a seguinte metodologia:

$$\text{Viagens casa-trabalho (VCT) (\%)} = \frac{DAP}{DPN}$$

com DAP (distância anual percorrida) a ser definido pela seguinte fórmula:

$$\text{Distância anual percorrida (DAP) (km/ano)} = DMP * 12 (\text{meses})$$

A diferença entre a DTP e a DAP é que a primeira refere-se a dados nacionais e a segunda refere-se aos dados recolhidos em campo neste trabalho.

Assumindo um tempo de vida de 96 meses, e recorrendo ao valor obtido na fórmula anterior, o custo total mensal do veículo é dado por:

$$\text{Custo total (CT) (€/mês)} = COV * DMP + [(CI + CM) / TV] * VCT$$

em que COV é o custo de operação do veículo (€/km), DMP é a distância mensal percorrida (km/mês), CI o custo inicial (€/mês), CM o custo de manutenção mensal (€/mês), TV o tempo de vida do veículo (meses) e VCT a percentagem de viagens casa-trabalho.

### **Transportes coletivos**

Para a análise económica dos TC, teve-se em conta o valor mensal do passe modal de cada transporte. Os valores apresentados referem-se a um tipo de passe modal específico para

cada trajeto e não inclui qualquer tipo de desconto (como por exemplo, o passe social ou o passe de estudante).

Para a comparação do TIM com a bicicleta combinada com os TC tornou-se necessário verificar também as características destes transportes, apresentadas no quadro 3.3:

**Quadro 3.3 - Valores dos passes modais das transportadoras.**

<b>Transportadora</b>	<b>Preço passe modal (€/mês)</b>	<b>Referência bibliográfica</b>	<b>Notas adicionais</b>
Fertagus	38,5	Fertagus, 2011	Valor do passe modal entre Lisboa e Pragal.
Transtejo	22,8	Transtejo, 2011	Valor do passe modal denominado “Trafaria – Porto Brandão” que inclui a ligação entre Belém e Porto Brandão.

Todos os valores apresentados – valor dos passes modais dos TC e do preço do combustível do automóvel – são referentes a Setembro de 2011 por uma questão de uniformidade de preços entre os tipos de transporte utilizados.

Por último, ainda se comparou o custo de uma viagem utilizando o comboio juntamente com o metro de Almada (sem recorrer à bicicleta), com a mesma origem e destino e para valores de Abril de 2012.

### **Bicicleta**

A bicicleta apresenta-se como um veículo difícil de quantificar em termos económicos devido à escassez de dados existentes e publicados como matéria científica. Desta forma, os valores usados referem-se à bicicleta utilizada neste trabalho, a qual teve um custo inicial de 347 €. Contabilizou-se um tempo de vida de 20 anos e uma manutenção anual de 30,39 €, valor explicado pelos seguintes dados do quadro 3.4:

**Quadro 3.4 – Material para bicicleta adquirido para o período de um ano.**

<b>Material</b>	<b>Modelo *</b>	<b>Quantidade (nº)</b>	<b>Custo total ** (€)</b>
<b>Câmara-de-ar</b>	B'Twin Câmara de ar 700	4	5,9
<b>Pneu</b>	B'Twin 700 x 23 Estrada Rígido	1	9,95
<b>Óleo de manutenção</b>	B'Twin óleo e desengordurante	2	9,95
<b>Calços de travões</b>	B'Twin calços reforço cantilever	1	4,59
<b>TOTAL</b>		<b>8</b>	<b>30,39</b>

\*(Decathlon, 2012). O modelo referido apresenta o nome como está no sítio da internet da Decathlon, em Março de 2012.

\*\* (Decathlon, 2012). Implica o custo total das quantidades apresentadas para o material referido. Valores para Março de 2012 na loja “Decathlon”.

Em suma, os valores apresentados para a bicicleta encontram-se no quadro 3.5:

**Quadro 3.5 – Valores da bicicleta.**

Marca e Modelo	Sirla – adaptada.
<b>Custo inicial (€)</b>	347
<b>Tempo de vida (meses)</b>	240
<b>Manutenção (€/ano)</b>	30,39

O material apresentado é referente à bicicleta utilizada para este estudo. Prevê-se que a manutenção seja efetuada pelo utilizador da bicicleta.

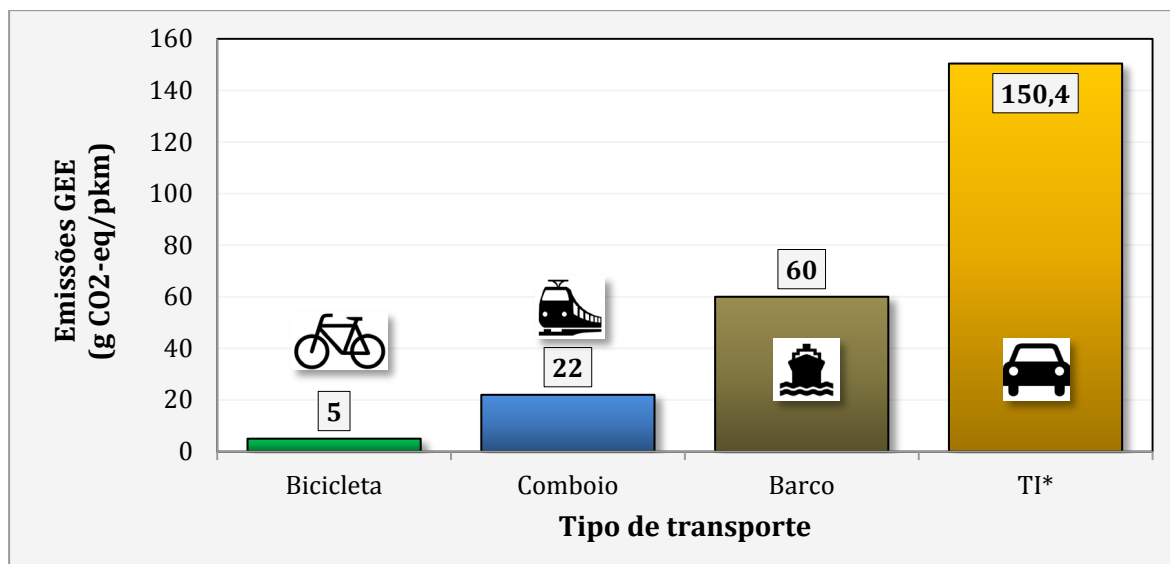
Assim, de modo a efetuar a análise económica da bicicleta combinada com os transportes públicos, utilizaram-se as seguintes fórmulas:

$$Custo\ mensal\ (€/mês) = (CI/TV) + (CM/12) + (PMT)$$

Em que CI é o Custo Inicial (€), TV é o tempo de vida (em meses), CM é o custo de manutenção (€/ano) e PMT é o valor do Passe Modal da Transportadora (€/mês).

### **3.3.9 Avaliação ambiental**

Os indicadores ambientais dos transportes analisados no presente trabalho permitem avaliar os impactes ambientais dos mesmos e compará-los entre si. Para o presente trabalho (e de acordo com a bibliografia existente) utilizam-se valores de CO<sub>2</sub>-eq para a bicicleta e TC, e valores de CO<sub>2</sub> para o automóvel. Assim, os valores dos indicadores já referenciados são (figura 3.6):



**Figura 3.6 – Emissões de GEE por tipo de transporte.**

\* Valor em CO<sub>2</sub>.

Os valores de emissões de GEE do automóvel – 150,4 g CO<sub>2</sub>-eq/pkm, segundo Lopes (2011) – correspondem ao modelo Renault Mégane Berlina Dynamique 1.5 dCi 90cv FAP ECO2 Champion CO2.

Segundo a bibliografia existente, verificar-se-ia que a bicicleta pode emitir mais GEE que o comboio. Contudo existem duas ilações a retirar:

1. Em Fertagus (2008) não está explícito se o valor apresentado (22 g CO<sub>2</sub>-eq/pkm) aborda uma Análise de Ciclo de Vida. O mesmo sucede no caso do transporte fluvial (Transtejo, 2009);
2. Em ECF (2011), 16 g CO<sub>2</sub>-eq/pkm dos 21 apresentados são devido ao consumo de alimentos por parte do ciclista. Este valor é incomparável com os dos outros tipos de transporte (pois nestes não é contabilizado o consumo de alimentos) e, como tal, utilizou-se 5 g CO<sub>2</sub>-eq/pkm (21 - 16 g CO<sub>2</sub>-eq/pkm) de emissões da bicicleta (numa ACV). Desta forma, é possível comparar as emissões de GEE entre transportes nos mesmos termos.

Para determinar as emissões anuais do TIM, efetuaram-se os seguintes cálculos:

$$\text{Emissões anuais para o TIM (kg/km)} = \text{ETI} * \text{NDU} * \text{DPV} * \text{NVD}$$

sendo que ETI representa as emissões do TI(g CO<sub>2</sub>/km), ND o número de dias úteis num ano, DPV a distância percorrida por viagem (km) e NVD o número de viagens por dia.



No caso em que é utilizado mais do que um transporte para a mesma viagem (como por exemplo, bicicleta juntamente com comboio) efetua-se a soma dos valores de cada indicador individualmente, ou seja:

$$\text{Emissões anuais para TC e bicicleta (kg/km)} = [ (ETC*DPV) + (EB*DPVB) * NVD * ND ] / 1000$$

em que ETC representa as emissões do transporte público utilizado (g/km), DPV a distância percorrida por viagem no TC (km), DPVB a distância percorrida na viagem de bicicleta (km), EB as emissões de bicicleta (g/km), NVD o número de viagens por dia e ND o número de dias úteis num ano. Todos os valores em gramas por quilómetro correspondem a emissões de CO<sub>2</sub>.

O valor assumido para o número de dias úteis num ano foi de 251, correspondente ao ano de 2011.

### **3.3.10 Limitações dos dados experimentais**

Os dados experimentais ocorreram durante um período total de 33 dias úteis. O número deveria ser maior, mas para tal seria necessário uma janela temporal maior (limitada a um semestre letivo) e mais recursos.

Ocorreram ainda dias em que o ciclo-computador se deslocava do recetor de dados (com facilidade) o que anulava a recolha de dados. Como cada dia tinha quatro séries de dados diferentes, bastava um dado ter algum tipo de falha que os dados relativos a esse dia se tornavam inúteis.



## 4 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE ALMADA

### 4.1 Enquadramento Territorial

O município de Almada pertence ao distrito de Setúbal e Área Metropolitana de Lisboa (AML), localizando-se na margem esquerda do rio Tejo e fazendo fronteira com os concelhos do Seixal (a Este) e Sesimbra (a Sul) e rodeado a Oeste pelo Oceano Atlântico. O município é constituído por 11 freguesias: Almada, Caparica, Costa da Caparica, Cova da Piedade, Trafaria, Cacilhas, Pragal, Sobreda, Charneca da Caparica, Laranjeiro e Feijó, as quais estão distribuídas geograficamente como apresenta a figura 4.1:

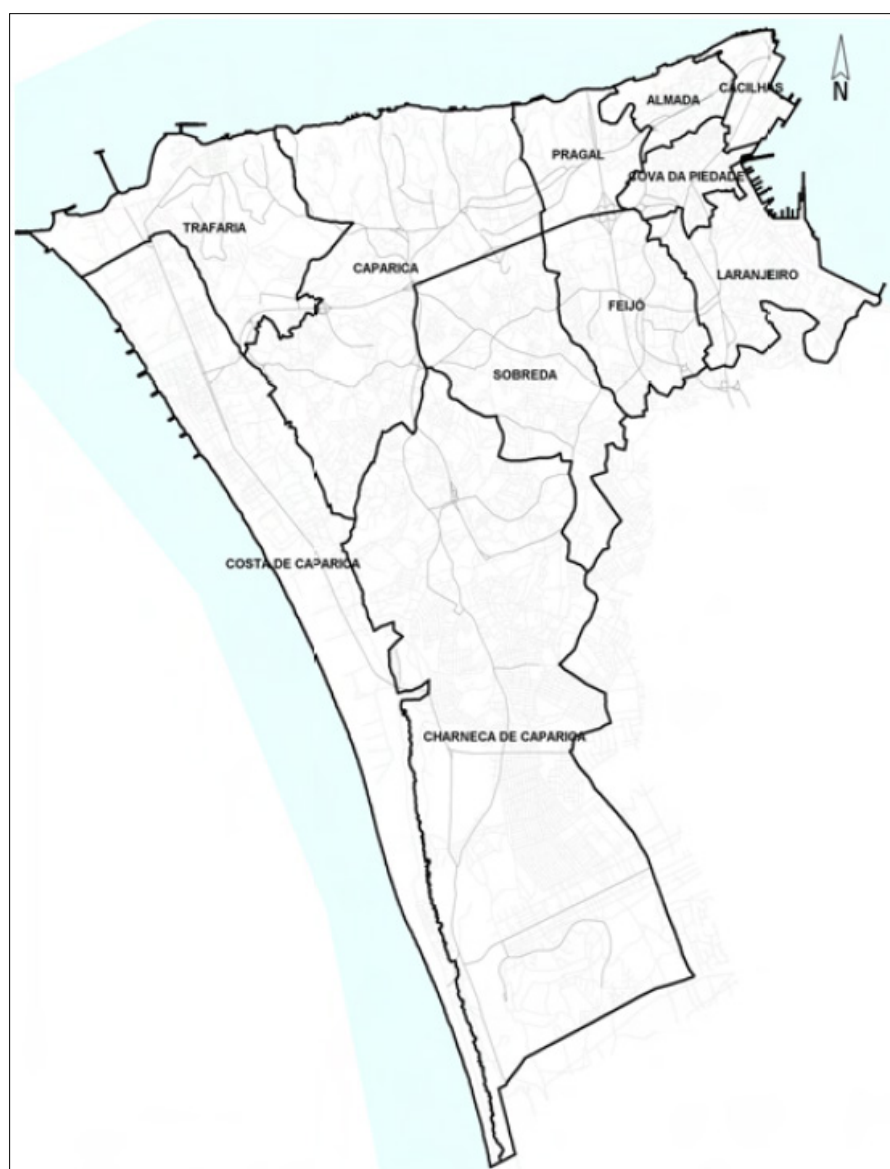


Figura 4.1 – Freguesias do município de Almada. (Fonte: CMA, 2008)

Tem um comprimento máximo Este-Oeste de 12 km e um comprimento máximo Norte-Sul de 15 km (INE (a), 2010; INE (b), 2010). Tem uma área de superfície de 70,2 km<sup>2</sup> (INE (c), 2010).

## 4.2 Geomorfologia

O fator geomorfológico mais importante no planeamento de RCV é o declive, o qual pode ser representado pela carta hipsométrica:

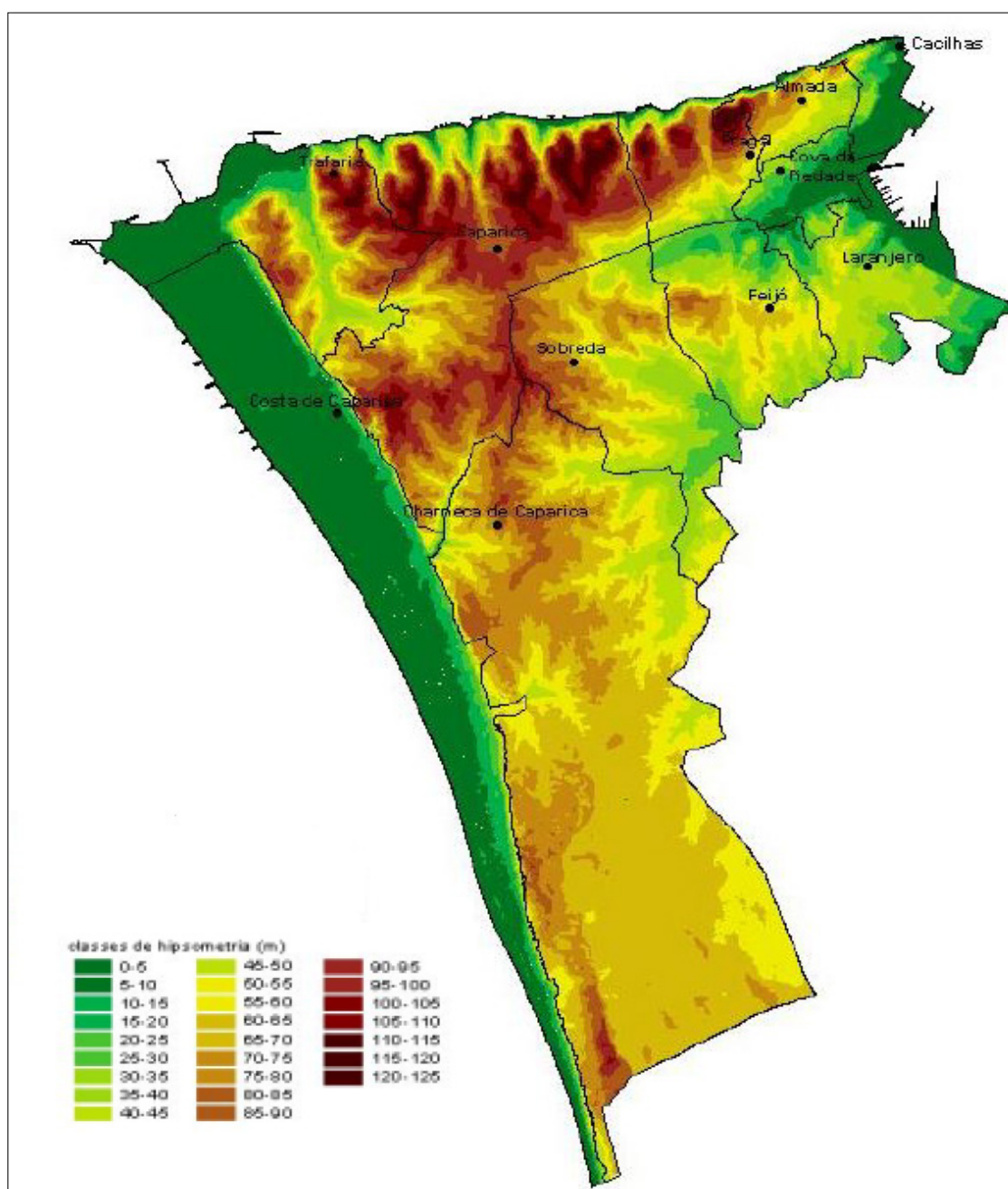


Figura 4.2 – Hipsometria de Almada. (Fonte: CMA, 2008)

As zonas Este e Oeste apresentam declives baixos (entre 0-5%) enquanto que a zona central e Norte têm declives mais acentuados. O declive corresponde a características morfológicas específicas: a arriba do Tejo a Norte e a arriba fóssil a Oeste. Contudo, várias zonas têm a mesma classe hipsométrica o que pode surgir como potencial na implementação de RVC.

### 4.3 Demografia

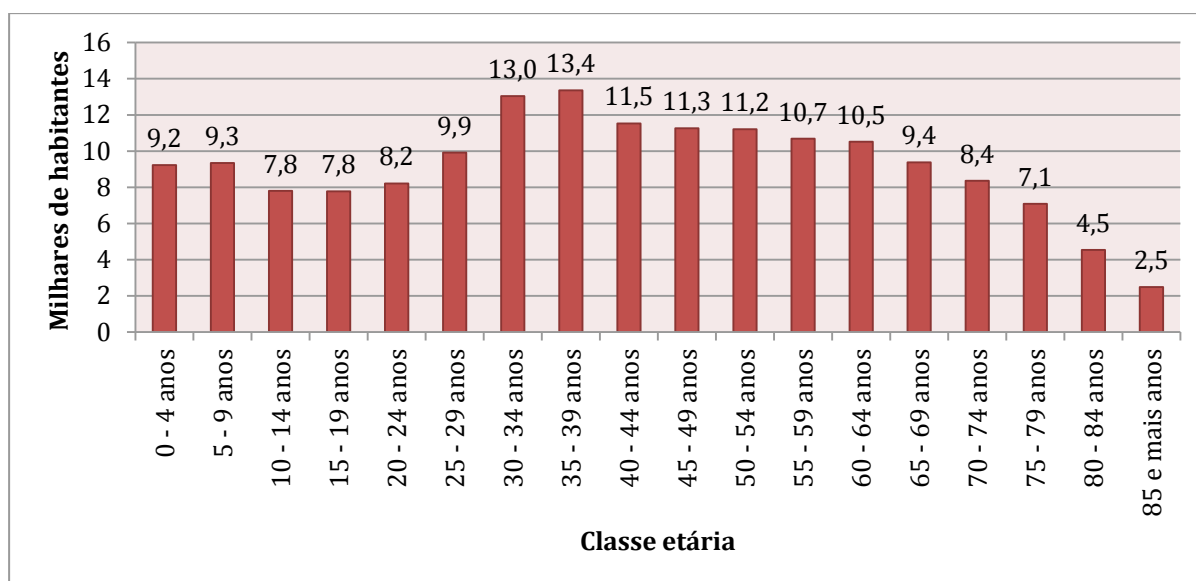
Segundo os dados provisórios dos Censos 2011, tem uma população total de 174 030 residentes, distribuídos pelas suas 11 freguesias da seguinte forma:

**Quadro 4.1 – População do concelho de Almada por freguesia de residência.**

	Local de residência	População residente (N.º)
<b>Freguesia</b>	<b>Almada</b>	16584
	<b>Caparica</b>	20454
	<b>Costa da Caparica</b>	13418
	<b>Cova da Piedade</b>	19904
	<b>Trafaria</b>	5696
	<b>Cacilhas</b>	6017
	<b>Pragal</b>	7156
	<b>Sobreda</b>	15166
	<b>Charneca de Caparica</b>	29763
	<b>Laranjeiro</b>	20988
	<b>Feijó</b>	18884
	<b>TOTAL</b>	<b>174030</b>

Fonte: INE, 2011.

É o 8º concelho com maior densidade populacional de Portugal (incluindo regiões autónomas), contabilizando 2 361 hab/km<sup>2</sup> (INE, 2011). Tem 101 619 habitações e 34 750 edifícios. 56% da população tem entre 25 e 64 anos de idade, e 50% da população tem idade inferior a 40 anos, como podemos observar na figura 4.3:



**Figura 4.3 – Residentes (masc. e fem.) por classe etária. (Fonte: INE, 2010)**

As freguesias de Almada, Cova da Piedade e Cacilhas são as mais envelhecidas e as freguesias da Caparica, Pragal e Charneca da Caparica são as que têm maior número de jovens (CMA, 2012). A população ativa (não inclui estudantes) do concelho é de 81 500 habitantes (INE, 2001).

## **4.4 Mobilidade**

### **4.4.1 Repartição modal**

Para o presente trabalho, a caracterização da mobilidade no concelho de Almada é apresentada segundo as seguintes fontes principais: (1) os dados presentes no Instituto Nacional de Estatística (INE), (2) o inquérito à mobilidade divulgado em 2006 (e autoria da CMA), (3) as informações no Plano Diretor Municipal e (4) as informações no sítio Internet da CMA.

O inquérito da mobilidade da CMA determinou que 71% dos agregados familiares possuem automóvel e 62% possuem viaturas com quatro ou mais anos de vida. Verificou-se ainda que 98% utiliza combustíveis tradicionais, mais especificamente 64% utiliza combustível a gasolina e 34% utiliza combustível a gasóleo (CMA, 2006).

De acordo com os Censos de 2001, a repartição modal indica que o automóvel ligeiro com um condutor é o meio de transporte mais utilizado no concelho para movimentos pendulares (29 937 movimentos pendulares), seguido do autocarro (26 263 movimentos pendulares). A Charneca da Caparica apresenta-se como a freguesia com maior utilização do automóvel ligeiro. Um fator importante a salientar destes dados é que a utilização da bicicleta está incluída na mesma classe que os motociclos o que origina dúvidas relativamente ao número real de utilizadores da bicicleta, não sendo possível determinar qual a freguesia com mais

ciclistas em movimentos pendulares e encontrar outras possíveis correlações. Os valores da repartição modal encontram-se em detalhe no Anexo I do presente estudo.

Em CML (2005) é referido que passam pelo corredor da Ponte 25 de Abril cerca de 87 000 unidades de veículos ligeiros por dia (nos dois sentidos), representando 7 100 unidades de veículos ligeiros por hora (em 12 horas).

De forma a caracterizar melhor a mobilidade no concelho, apresenta-se a matriz origem-destino (MOD), independentemente do veículo utilizado.

#### **4.4.2 Matriz origem-destino**

##### **Viagens intra-concelhias**

Em CMA (2006), concluiu-se que 55% dos inquiridos trabalha dentro de Almada e os restantes 46% trabalham fora do concelho. Destes 55%, a principal freguesia onde trabalham (ou seja, destino) é Almada (34,9%), seguido da Caparica (10,6%). 40% das viagens têm como origem e destino o próprio concelho de Almada (CMA, 2008). Estes valores, juntamente com as viagens inter-concelhias são apresentados e analisados em seguida.

##### **Viagens inter-concelhias com origem em Almada**

Segundo INE (2003), relativamente às viagens cuja origem é o concelho de Almada, os destinos apresentam-se no quadro 4.2:

**Quadro 4.2 – Viagens com origem no município de Almada.**

<b>Destino</b>	<b>nº indivíduos</b>	<b>%</b>
<b>Almada</b>	40 282	52,2%
<b>Lisboa</b>	25 999	33,7%
<b>Seixal</b>	3 089	4,0%
<b>Oeiras</b>	1 383	1,8%
<b>Setúbal</b>	1 276	1,7%
<b>Amadora</b>	689	0,9%
<b>Sintra</b>	689	0,9%
<b>Loures</b>	647	0,8%
<b>Palmela</b>	519	0,7%
<b>Cascais</b>	387	0,5%
<b>Barreiro</b>	300	0,4%
<b>Sesimbra</b>	233	0,3%
<b>Montijo</b>	196	0,3%
<b>Vila Franca de Xira</b>	175	0,2%
<b>Odivelas</b>	135	0,2%
<b>Moita</b>	99	0,1%
<b>Alcochete</b>	53	0,1%
<b>Mafra</b>	31	0,0%
<b>Azambuja</b>	27	0,0%
<b>Fora da AML</b>	924	1,2%
<b>Total</b>	<b>77 133</b>	<b>100,0%</b>

**Fonte: Adaptado de INE, 2003.**

O destino “Fora da AML” inclui Oeste, Alentejo Litoral, Alentejo Central, restantes concelhos da Lezíria do Tejo, Norte, restantes NUTS III do Centro, restantes NUTS III do Alentejo e Algarve. Estes dados, tiveram como base um universo de população empregada ou estudante com 15 anos ou mais.

Verifica-se, relativamente aos movimentos pendulares, que a maioria (37%) dos inquiridos permanece no município de Almada e que 24% dos indivíduos se deslocam para Lisboa (INE, 2001).

De acordo com o inquérito da mobilidade, dos 45,5% que trabalham foram do município de Almada, 69,6% trabalham em Lisboa, 9,6% trabalham no Seixal e 20,8% trabalham nos restantes (CMA, 2006). No Anexo I é possível consultar mais informações sobre as viagens inter-concelhias de atravessamento da Ponte 25 de Abril por tipo de transporte (quadro I.1).



## Viagens inter-concelhias com destino em Almada

**Quadro 4.3 – Viagens com destino no município de Almada.**

<b>Origem</b>	<b>nº indivíduos</b>	<b>%</b>
<b>Almada</b>	40 282	59%
<b>Seixal</b>	10 524	15%
<b>Lisboa</b>	2 687	4%
<b>Sintra</b>	1 249	2%
<b>Oeiras</b>	954	1%
<b>Amadora</b>	829	1%
<b>Setúbal</b>	781	1%
<b>Barreiro</b>	776	1%
<b>Sesimbra</b>	772	1%
<b>Loures</b>	673	1%
<b>Moita</b>	643	1%
<b>Cascais</b>	636	1%
<b>Odivelas</b>	478	1%
<b>Palmela</b>	366	1%
<b>Vila Franca de Xira</b>	335	0%
<b>Montijo</b>	193	0%
<b>Mafra</b>	67	0%
<b>Alcochete</b>	58	0%
<b>Azambuja</b>	23	0%
<b>Fora da AML</b>	5 653	8%
<b>Total</b>	<b>67 979</b>	<b>100%</b>

**Fonte: Adaptado de INE, 2003.**

Verifica-se que 59% têm como origem e destino o próprio concelho de Almada e que o Seixal apresenta como um fluxo de migração para o interior de Almada, com 15% do total (INE, 2003).

### **4.4.3 Tempo médio de viagem**

Os tempos médios de viagem são analisados para o TIM e para os TC ferroviários pois estão limitados aos dados existentes. Assim, a duração média de viagem dos movimentos pendulares – independentemente do tipo de transporte – dentro do concelho de Almada é 17 minutos, segundo INE (2003), e 19 minutos segundo CMA (2006).

Nos movimentos pendulares para fora do concelho o tempo médio de viagem é 53 minutos segundo INE (2003) e 47 minutos segundo CMA (2008). Em ambos os tipos de movimentos pendulares e para as duas fontes de informação, verifica-se que os valores são aproximados.

Os Censos 2001 (INE) apresentam ainda o valor do tempo médio de viagem para o TIM, tendo em conta o sentido de viagem para um percurso entre Lisboa e Almada, sem especificar o destino exato. Assim, no sentido Lisboa – Almada, o valor do tempo médio de viagem é de 30 minutos e no sentido oposto é de 49 minutos.

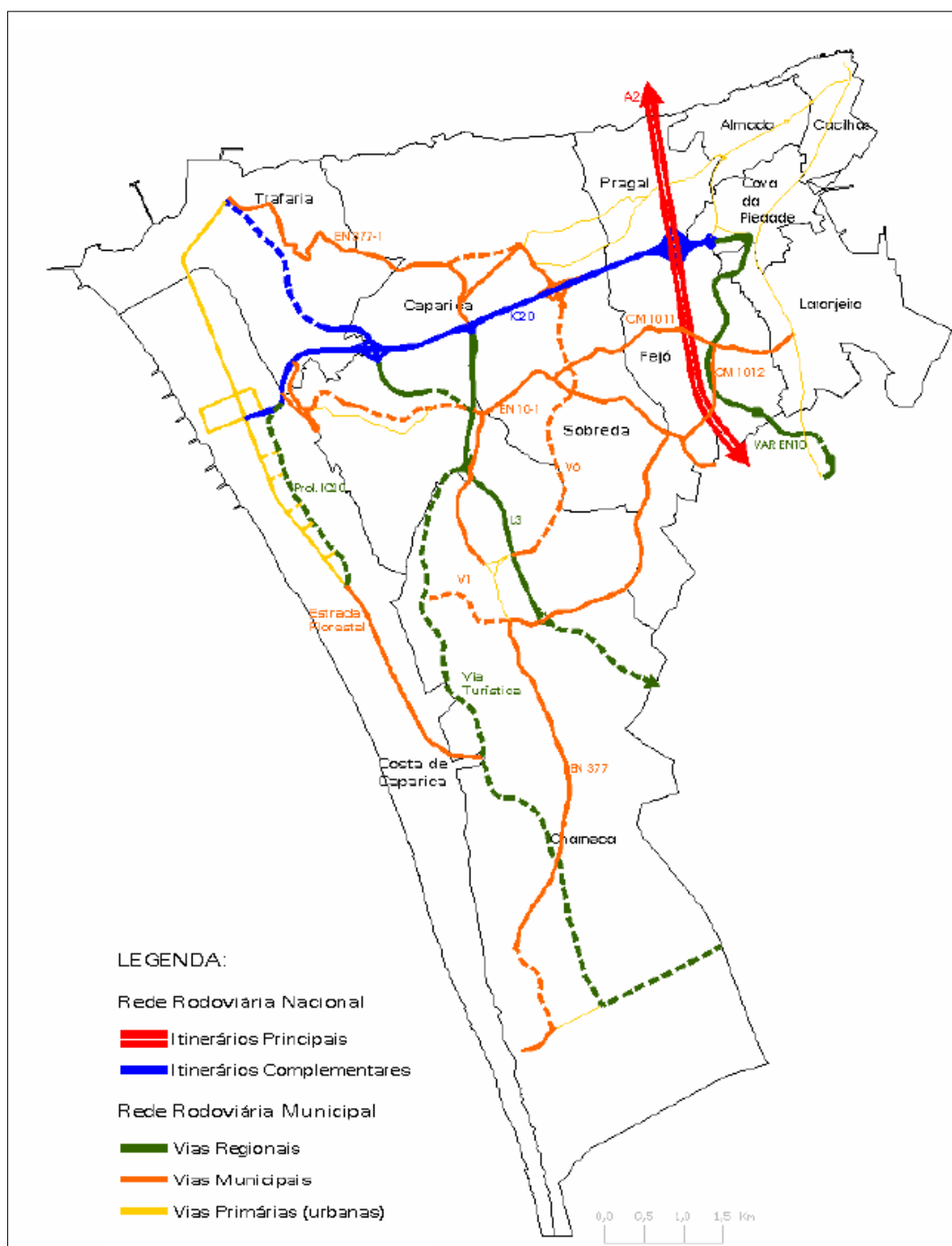
#### **4.4.4 Distância média de viagem**

Para movimentos intra-concelhios, a distância média de viagem é 6,8 km e para movimentos inter-concelhios a distância média de viagem é 26,5 km (CMA, 2006).

#### **4.4.5 Principais trajetos dos fluxos pendulares**

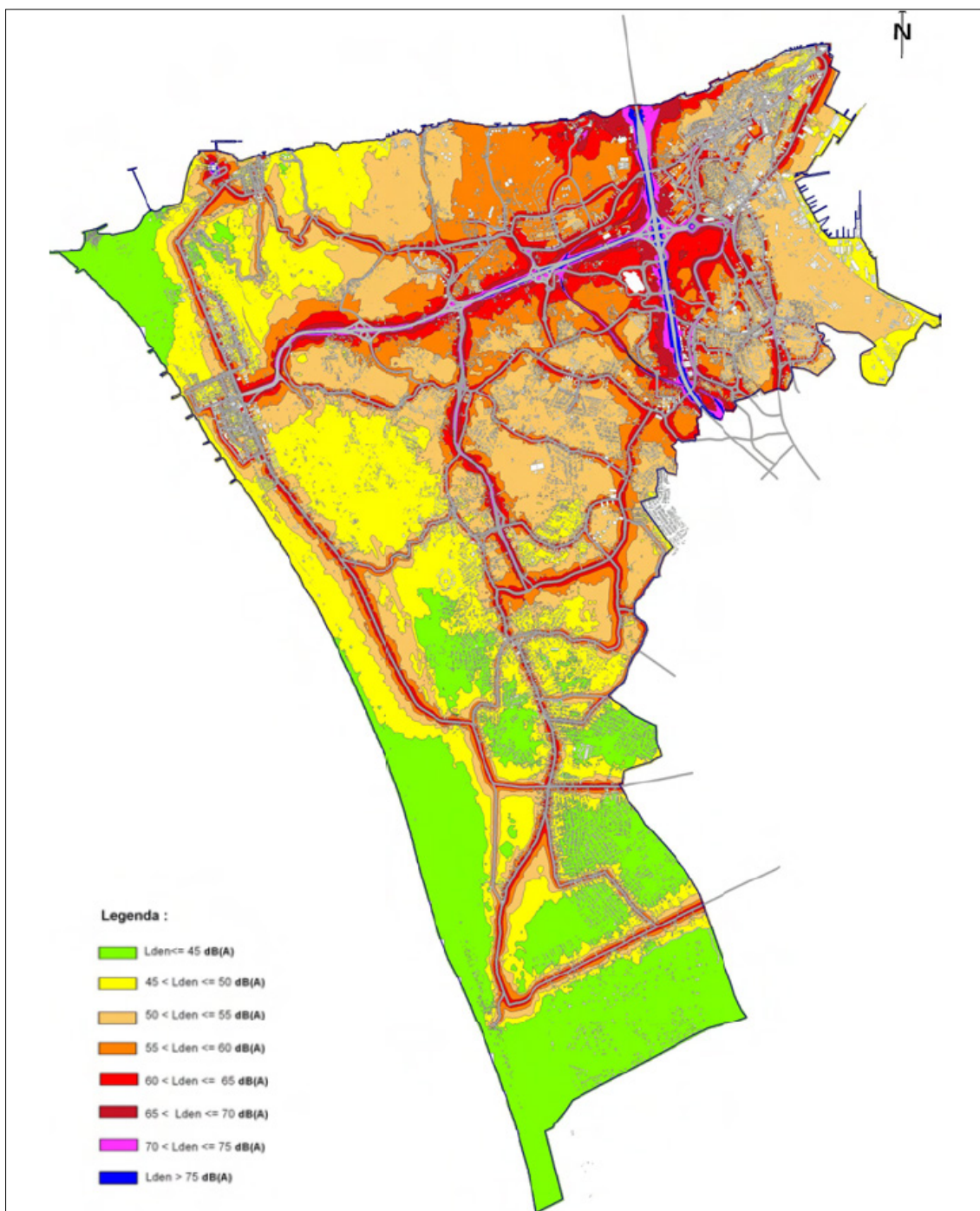
A MOD é considerada como essencial nas várias estratégias de planeamento já referidas no presente estudo, de forma a verificar quais os principais fluxos pendulares. Deste modo, a implementação das RVC junto aos principais troços rodoviários (os que têm maiores fluxos pendulares) permite concorrer com a utilização do TIM, originando uma possível transferência modal do TIM para a bicicleta.

A rede viária de Almada apresenta vários troços, como se pode observar na figura 4.4:



**Figura 4.4 – Rede viária do município de Almada. (Fonte: CMA, 2008)**

Assim, uma forma de verificar quais os trajetos rodoviários mais utilizados nas deslocções pendulares, passa por analisar o mapa de ruído. O mapa de ruído do concelho de Almada encontra-se na figura 4.5:



**Figura 4.5 – Mapa de ruído de Almada (Lden) – média anual de 2007. (Fonte: CMA, 2008)**

Deste modo já é possível verificar quais os principais trajetos: A A2 e o IC20. Esta informação encontra-se assim coerente com a MOD anteriormente apresentada, pois 24% dos residentes em Almada trabalham em Lisboa – o que explica os elevados níveis na A2 – e a freguesia de Almada e da Caparica apresentam os maiores níveis de movimentos intra-concelhios, como anteriormente referido – o que explica o tráfego no IC20.

#### **4.4.6 Transportes coletivos**

Os TC do concelho de Almada apresentam-se como uma alternativa ao TIM motorizado e como opção de intermodalidade para a bicicleta. Para o presente trabalho, excluem-se os transportes públicos rodoviários pela sua impossibilidade de transportar a bicicleta.

##### **Transportes ferroviários – Fertagus**

A Fertagus é a companhia que opera a linha ferroviária de bitola ibérica e que atravessa o concelho de Almada, ligando Roma-Areeiro a Setúbal (num total de 14 estações) e passando pelo Pragal. Transportou em 2008 uma média diária de 85 mil passageiros (Fertagus, 2008) e, em 2010, esse valor foi de 62,7 mil passageiros (Fertagus, 2010)

No ano de 2008, relativamente às emissões de gases poluentes, foram contabilizados 19,6 g CO<sub>2</sub>-eq/pkm (Fertagus, 2008). Já em 2010, o valor das emissões de gases com efeito de estufa foi de 22 g CO<sub>2</sub>-eq/pkm (Fertagus, 2010).

Desde Setembro de 2011 que é possível transportar a bicicleta neste transporte sem quaisquer restrições de horário.

##### **Transportes fluviais – Transtejo e Soflusa**

O Grupo Transtejo é a empresa responsável pelos transportes fluviais que ligam as margens do concelho de Almada ao concelho de Lisboa, e a partir daí para o concelho do Seixal, do Barreiro e do Montijo. Em 2009, o Grupo transportou 28 334 passageiros por dia, com uma taxa de ocupação de 32,1% perfazendo um total de 169 681 viagens (Transtejo, 2009).

Os indicadores ambientais desta empresa apresentam os seguintes valores para 2009: 13 612 000 L com um consumo médio de combustível de 0,076 L/pkm e 0,060 kg CO<sub>2</sub>-eq/pkm (Transtejo, 2009).

Apenas existem restrições horárias ao transporte de bicicletas na ligação Cacilhas – Cais do Sodré, referentes ao número de bicicletas transportadas por navio, e apenas na estação fluvial de Porto Brandão não existe estacionamento para bicicletas. No entanto, estes factos não causaram entropia para o trajeto e trabalho em estudo.

#### **4.5 Plano Almada Ciclável**

A rede ciclável de Almada é uma parte integrante do Plano Almada Ciclável (PACicla), por isso, antes de abordar a rede ciclável per si, torna-se necessário contextualizar a mesma.

O PACicla é formado por cinco pilares (CMA, 2010):

- «Segurança e conforto;
- Gestão da rede;
- Regulamentação e financiamento;
- Informação, sensibilização e promoção;

- Rede e Infraestruturas».

Cada um dos cinco pilares representa várias atividades e eventos que decorreram e decorrem desde a sua conceção inicial, e se encontram interligados de forma a cumprir os objetivos definidos. Assim, os objetivos do PACicla são (CMA, 2010):

- «Diversificar as opções do sistema de transportes, integrando modos de locomoção suaves, ambiente e energeticamente mais eficientes;
- Promoção da transferência modal do automóvel privado para a bicicleta em curtas distâncias;
- Promoção da utilização da bicicleta em Almada, numa base quotidiana e de lazer (como por exemplo, através da promoção da bicicleta no acesso às praias);
- Promoção de novas formas de mobilidade;
- Elevação da qualidade de vida das populações e contribuição para a convergência das metas do Protocolo de Quioto»;

#### **4.5.1 Eventos e atividades**

O PACicla tem vários eventos e atividades decorridos ao longo do tempo, que demonstram um esforço evidente da CMA em promover este plano.

A Estratégia para a Mobilidade Sustentável em Almada, tem quatro eixos de intervenção sendo que um deles é denominado de “Informação, sensibilidade e participação dos cidadãos”, no qual vários eventos foram promovidos, tais como (CMA, 2006):

- « Campanhas de educação e sensibilização para a mobilidade sustentável;
- Agenda 21 da Criança;
- Semana Europeia da Mobilidade;
- Debates e fóruns de participação;
- Estudos de opinião e inquéritos à população.»

#### **4.5.2 Rede Ciclável**

A Rede Ciclável de Almada (RCA) assenta sobre cinco princípios fundamentais (CMA, 2010):

- «Continuidade da rede: deslocação de bicicleta entre os locais servidos, sem interrupção;
- Funcionalidade dos percursos: declives adequados à circulação de bicicletas;
- Segurança dos utilizadores;
- Conforto dos utilizadores: pavimentação adequada, ausência de obstáculos físicos à fluidez de circulação;
- Qualidade ambiental: associação sempre que possível dos percursos cicláveis à Estrutura Ecológica Municipal».

Igualmente de acordo com CMA (2010), são apresentados os seguintes argumentos para a associação dos percursos cicláveis à Estrutura Ecológica Municipal (EEM), que são:

- «A EEM proporciona regulação climática ao percurso;

- A EEM melhora o enquadramento visual e cénico;
- A EEM proporciona ao utilizador proteção contra a poluição atmosférica.»

A RCA tem 216,89 km de percursos cicláveis planeados, e tem uma taxa de execução de 10,21% (22,15 km). Nesta rede, existem três tipologias de percursos cicláveis:

- Percurso ciclável na via;
- Percurso ciclável «bicicleta + peões»;
- Percurso ciclável em pista ou faixa.

Para cada uma das tipologias, existe a que já está implementada e a que está por implementar:

**Quadro 4.4 - Tipologia e execução da rede. (Adaptado de CMA, 2010)**

<b>Tipologia</b>	<b>Executada (km)</b>	<b>Por executar (km)</b>	
Percurso ciclável na via	4,68	82,90	
Percurso ciclável bicicleta + peões	2,42	71,07	
Percurso ciclável em pista ou faixa	15,04	40,78	
<b>TOTAL</b>	<b>22,15</b>	<b>194,75</b>	<b>216,89 km</b>

Na figura 4.6 (página seguinte) é possível observar a totalidade da Rede Ciclável de Almada, inserida no PACicla e apresentada pelos percursos existentes e de 1ª, 2ª e 3ª ordens.

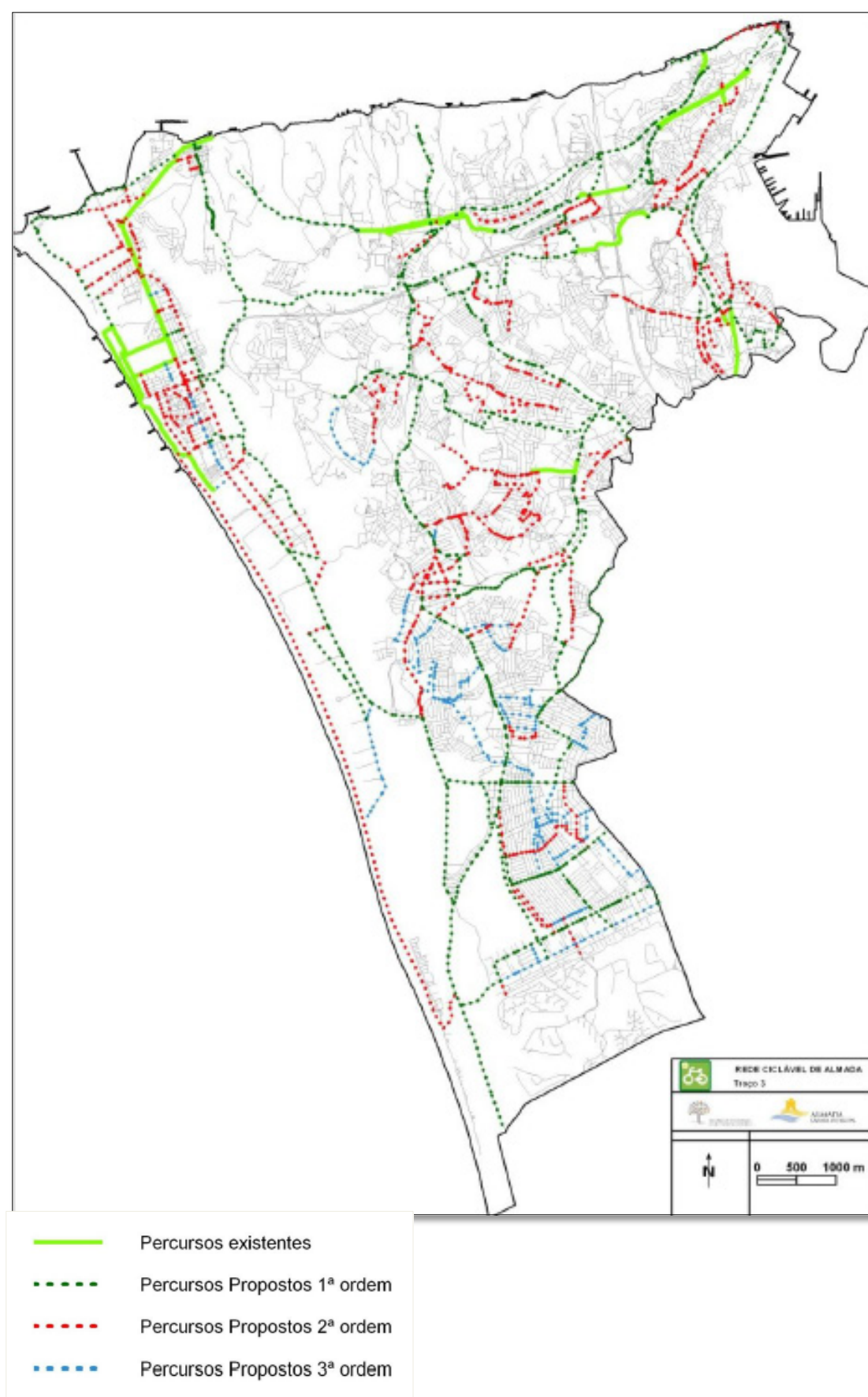


Figura 4.6 – Rede Ciclável Hierarquizada em Almada. (Fonte: CMA, 2008)



## 5 RESULTADOS

*«Com muitos cálculos podemos vencer; com poucos não podemos. Quão menor será a hipótese de vitória para quem não faz quaisquer cálculos! Isso significa que eu examino a situação e o resultado será claramente evidente.»*

Sun Tzu, A Arte da Guerra.

### 5.1 Inquérito

#### 5.1.1 Considerações gerais

O inquérito teve um total de 344 respostas, em que 162 dos inquiridos são do sexo masculino e os restantes 82 do sexo feminino. A maior parte dos inquiridos (35%) pertence a uma faixa etária entre os 26 e os 35 anos, seguido da classe entre os 19 e 25 anos (31%). 64% dos inquiridos são profissionais empregados e 30% são estudantes universitários. Mais detalhes sobre os inquiridos apresentam-se no Anexo II.

Dos 334 inquiridos, 27 são residentes e trabalhadores internos (RTI), 12 são residentes e trabalhadores externos (RTE) e 51 são trabalhadores internos (NRTI). Isto perfaz um total de 90 inquiridos que têm algum tipo de interação com Almada (excluindo os que atravessam o município). Na classe “Outros” incluem-se 244 inquiridos.

O número elevado de inquiridos na classe “Outros” pode ser explicado pela difusão ampla do inquérito, sobretudo nas redes sociais, deixando de haver controlo sobre o universo inquirido.

Alguns dos inquiridos falharam na escolha da classe inicial, ainda que estas estivessem explícitas e com exemplos de forma a ajudar na opção. Por exemplo: um dos inquiridos selecionou a opção “(ex: Eu "ATRAVESSO" ALMADA) Eu trabalho/estudo fora do Município de Almada e resido fora do Município de Almada” e reside e trabalha em Alcochete, quando devia ter escolhido “Nenhuma das opções”. Contudo, as opções mais analisadas neste trabalho são as que correspondem aos RTI, RTE e NRTI, pelo que as restantes estão separadas e assim as opções incorretas dos inquiridos não causam entropia nos resultados finais.

#### 5.1.2 Caracterização da mobilidade

Um dos objetivos do inquérito é caracterizar a mobilidade do município. Para tal, analisa-se as respostas relativamente às questões sobre o tipo de transporte mais utilizado, o tempo despendido na viagem casa-trabalho, a distância e o gasto mensal em transportes.

#### Modos de transporte utilizados

Nesta questão, os inquiridos podiam selecionar mais que uma resposta o que justifica os valores totais serem superiores ao número total de inquiridos.

Os resultados obtidos podem verificar-se no quadro 5.1:

**Quadro 5.1 – Modos de transporte utilizados por categoria de inquiridos.**

<b>Modo de transporte</b>	<b>RTI</b>	<b>RTE</b>	<b>NRTI</b>	<b>Outros</b>	<b>Total</b>
<b>A pé</b>	12	2	5	9	<b>28</b>
<b>Autocarro</b>	3	4	14	11	<b>32</b>
<b>Automóvel privado (individual)</b>	11	5	19	19	<b>54</b>
<b>Automóvel privado (partilhado)</b>	2	1	10	4	<b>17</b>
<b>Barco</b>	1	2	7	2	<b>12</b>
<b>Bicicleta</b>	3	1	6	12	<b>22</b>
<b>Comboio</b>	1	6	27	14	<b>48</b>
<b>Metropolitano</b>	2	6	16	11	<b>35</b>
<b>Motociclo</b>	1	0	0	0	<b>1</b>

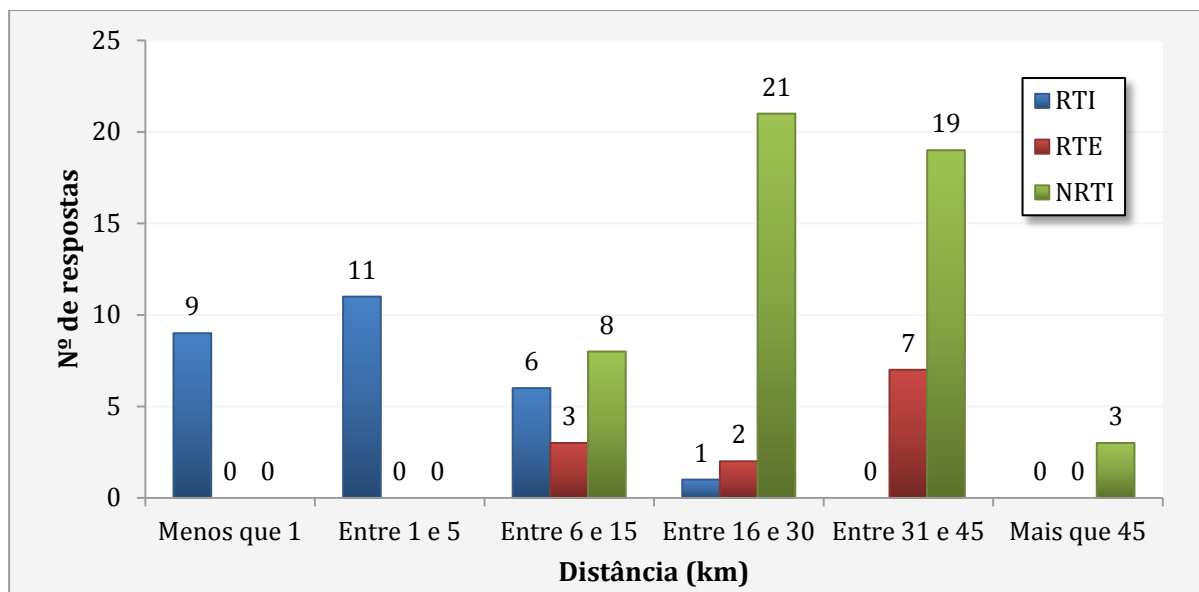
Num cômputo geral, verifica-se que o automóvel privado (com um único utilizador) é o modo de transporte mais utilizado (54 inquiridos) seguido do comboio. Para os RTI, o modo de deslocação a pé é o mais utilizado (12 inquiridos), seguido do automóvel privado com 11 respostas. Tal facto pode ser correlacionado com as distâncias percorridas, fator que será analisado mais adiante neste capítulo.

Nos RTE os valores são semelhantes ainda que seja possível de destacar que o comboio e o metropolitano foram escolhidos por 6 inquiridos, respetivamente. No sentido oposto – isto é, os NRTI – verifica-se um uso intensivo do comboio (27 escolhas) nas deslocações cujo destino é o concelho de Almada.

Assim, é possível verificar que o uso do automóvel com um só utilizador é bastante comum – e coerente com os inquéritos de mobilidade da CMA (CMA,2006). De salientar que o comboio é uma preferência usual dos inquiridos.

### **Distância média**

A distância média apresentada em seguida é independente do tipo de transporte. Isto significa que todos os transportes estão englobados. Assim, a distância média percorrida pelos inquiridos no movimento pendular diário casa-trabalho apresenta-se na figura 5.1:



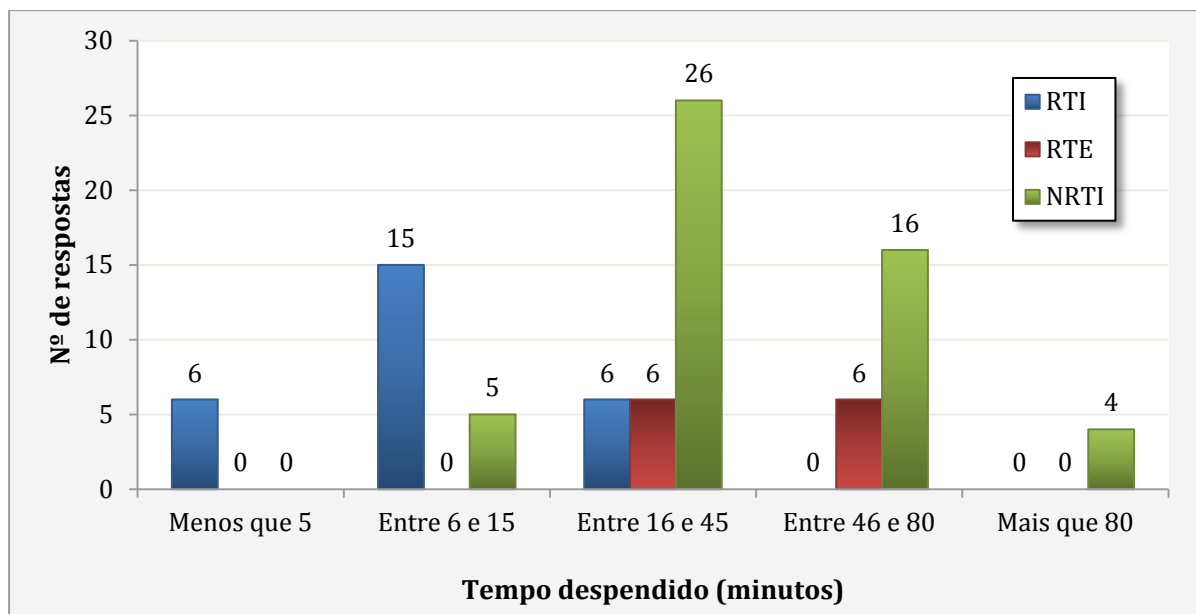
**Figura 5.1 – Distância (km) percorrida no trajeto casa-trabalho.**

Verifica-se que nos RTI as classes com valores mais elevados correspondem às distâncias mais pequenas. Este fator poderá ter a ver com a escolha do modo de transporte (para os RTI, o modo de deslocação mais frequente é a pé, como se observou no Quadro 5.1. Os NRTI percorrem um maior número de quilómetros pois deve-se ao facto de residirem noutra município.

As classes podem revelar-se um pouco amplas, tendo em conta a distância máxima Este-Oeste do município ser 15 km e Norte-Sul ser 12 km, pelo que poder-se-ia ter criado mais uma classe entre 6 e 15 km e entre 16 e 30 km. Contudo, o número excessivo de classes poderia induzir o inquirido em erro pois exigiria um maior conhecimento da distância casa-trabalho percorrida – e que nem todos têm.

### **Tempo despendido**

Na análise das respostas relativamente ao tempo despendido, apresentam-se os seguintes valores conforme a figura 5.2:



**Figura 5.2 – Tempo despendido (em minutos) na viagem casa-trabalho.**

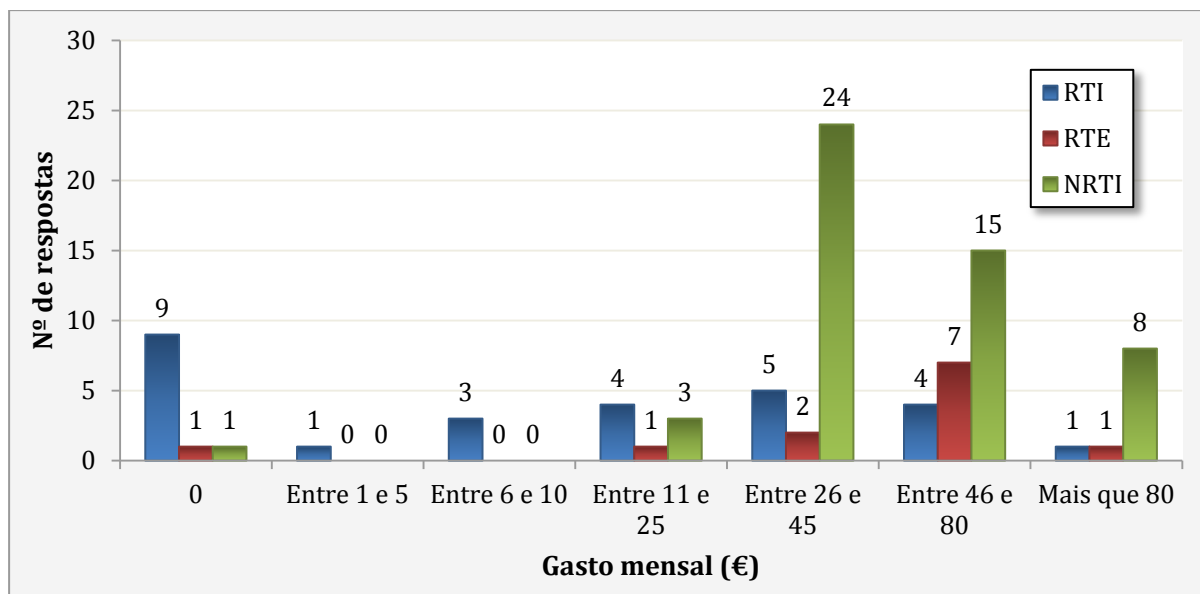
Estes valores apresentam coerência com as distâncias percorridas. Assim, é possível afirmar que uma maior distância percorrida corresponde (na maioria dos casos) num maior tempo despendido.

No entanto, os NRTI apresentam valores elevados na classe entre os 16 e os 45 minutos, o que pode ser explicado pela MOD, como se analisará mais adiante no presente capítulo. Os NRTI correspondem a um grupo que utiliza maioritariamente o comboio, o que pode estar na origem dos 26 inquiridos que demoram entre 16 e 45 minutos a chegar ao destino – um valor elevado comparativamente aos restantes. Outra explicação pode dever-se ao facto da classe “entre 16 e 45 minutos” ter uma grande amplitude, isto é, poderia estar dividida em duas classes para melhor perceção.

### **Despesas económicas em transportes**

Os inquiridos puderam responder qual a sua perceção dos gastos em transporte, por mês. Nesta questão, o inquirido pôde escolher um valor médio do gasto, para todos os transportes que utiliza na sua deslocação pendular casa-trabalho.

Os valores gerados apresentam-se na figura 5.3:



**Figura 5.3 – Gasto (€) em transportes (média mensal).**

Verifica-se que, para distâncias de deslocamento médio mais pequenas (RTI), os valores das despesas são baixos.

#### **Matriz origem-destino**

A matriz origem-destino (MOD) encontra-se no quadro 5.2:

Quadro 5.2 - Matriz origem-destino dos inquiridos.

<b>Destino Origem</b>	Almada (freg.)	Cacilhas	(Monte da) Caparica	Charneca de Caparica	Costa da Caparica	Cova da Piedade	Feijó	Laranjeiro	Pragal	Sobreda	Trafaria	Lisboa	Seixal	Palmela	Setúbal	Amadora	<b>TOTAL</b>
Almada (freg.)	1	1	2									1					5
Cacilhas								1						1			2
(Monte da) Caparica	1		9									1					11
Charneca de Caparica	1		3									3					7
Costa da Caparica			1												1		2
Cova da Piedade												1					1
Feijó										1		1					2
Laranjeiro			2														2
Pragal																	0
Sobreda			3				1					1	1				6
Trafaria											1					1	2
Lisboa	2		16			1		1									20
Seixal			7	1													8
Sintra			5														5
Vila Franca de Xira			1														1
Barreiro			1														1
Loures					1		1										2
Cascais			2		1												3
Palmela			2														2
Moita			1														1
Setúbal			1														1
Oeiras			3														3
Peniche			1														1
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>60</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>88</b>

Nota do quadro 5.2: valores entre  $1 \leq 4 \rightarrow$  Verde; valores entre  $5 \leq 9 \rightarrow$  Amarelo; valores entre  $10 \leq 15 \rightarrow$  Laranja; valores  $\geq 16 \rightarrow$  Vermelho.

Ao analisar a MOD do quadro 5.2, verifica-se que a freguesia da Caparica (mais conhecida como Monte da Caparica) é a mais movimentada, tanto para viagens internas como para viagens externas, sendo um dos principais destinos de quem vem de Lisboa.

Estes valores, apesar de coerentes com os dados da CMA (a freguesia da Caparica não é a mais movimentada mas é a segunda), podem estar relacionados com o universo dos inquiridos não ter sido controlado. Um dos alvos de divulgação do inquérito foram os estudantes da FCT-UNL pelo que se explica que o destino mais procurado é a freguesia da Caparica (local da FCT-UNL), e a origem é Lisboa (com 16 inquiridos oriundos desse município).

Contudo, ainda não há um estudo semelhante que especifique as MOD ao nível da freguesia – apenas quais os fluxos migratórios em percentagens.

Apesar dos valores relativamente baixos de inquiridos que têm algum tipo de interação com o município de Almada (90 dos 344 inquiridos), os valores apresentam alguma coerência com o inquérito de mobilidade de Almada. Tomemos como exemplo a freguesia da Charneca da Caparica, que tem os maiores valores de fluxos neste inquérito, comparativamente às restantes freguesias – 9 inquiridos têm como origem ou destino esta freguesia. Segundo CMA (2006), a Charneca da Caparica apresenta o pior saldo migratório (entradas e saídas) de todas as freguesias (com -51% de saldo).

Assim, a MOD obtida neste inquérito serve como base e justificação à escolha do percurso utilizado no exercício de campo e consequentes dados do presente estudo. Esta matriz assume uma particular importância na caracterização da mobilidade de um município, especialmente se for feita ao nível de detalhe de uma freguesia.

### 5.1.3 Avaliação do uso atual e potencial da bicicleta

A segunda parte do inquérito abordava a questão do uso ou não da bicicleta, com o intuito de caracterizar melhor as preferências dos utilizadores e, por fim, fundamentar as estratégias de planeamento.

Dos 334 respondentes, os resultados obtidos foram os seguintes:

**Quadro 5.3 – Detentor de (pelo menos uma) bicicleta.**

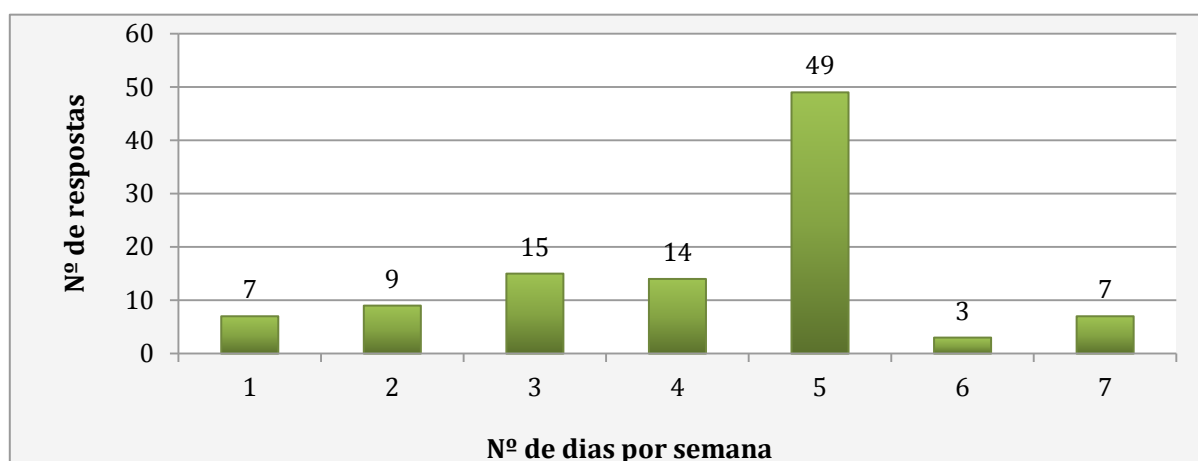
	<b>RTI</b>	<b>RTE</b>	<b>NRTI</b>	<b>Outros</b>	<b>Total</b>
<b>Sim</b>	17	9	34	202	<b>262</b>
<b>Não</b>	10	3	17	42	<b>72</b>

Verifica-se que existe uma clara maioria que tem pelo menos uma bicicleta sendo, por essa razão, potenciais utilizadores da bicicleta nas deslocações pendulares. Contudo, excluindo a classe “Outros” todas as outras classes apresentam números elevados de respondentes que não

têm bicicleta. Este facto pode servir de catálise à implementação de um sistema partilhado de bicicletas no município de Almada – que atualmente não tem nenhum.

#### **Atuais utilizadores da bicicleta**

Devido ao número reduzido de respostas relativamente aos RTI, RTE e NRTI (apenas 11 responderam que usam a bicicleta diariamente), opta-se por apresentar os valores globais do número de dias por semana que os utilizadores da bicicleta se deslocam para o trabalho. Assim, os valores obtidos encontram-se no quadro 5.4:

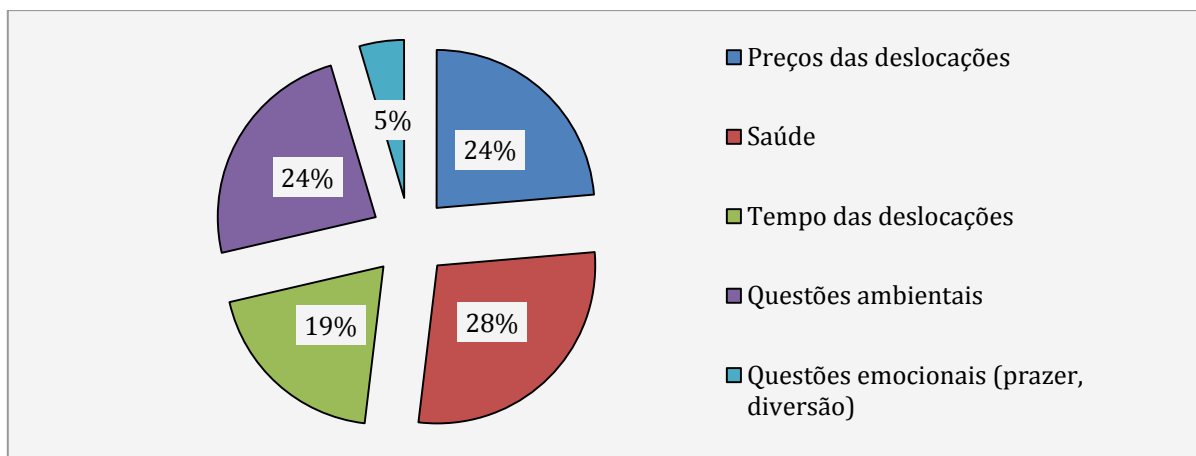


**Figura 5.4 – Número utilizadores da bicicleta por dia de semana.**

Do total de inquiridos que responderam que se deslocam de bicicleta (104 respostas), cerca de metade (47%) vão cinco dias por semana de bicicleta para o trabalho. Se incluirmos apenas os RTI, RTE e NRTI (90 no total), 11 responderam que utilizam a bicicleta no dia-a-dia e 26 que optam por este meio como forma de lazer (com pequenas deslocações e de fim-de-semana).

Questionou-se sobre as principais razões que levam os inquiridos a utilizar a bicicleta nas deslocações casa-trabalho, e os resultados obtidos estão na figura 5.5:

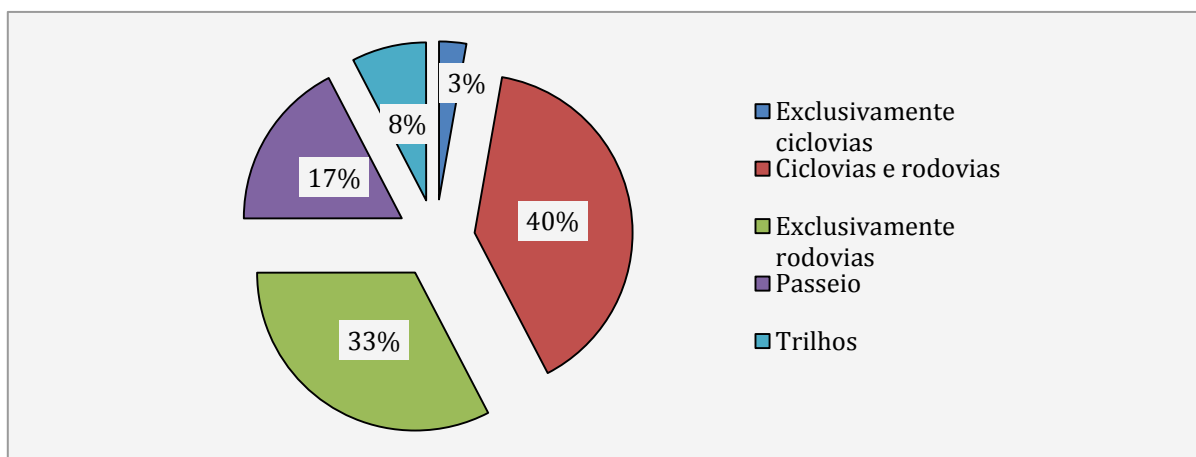




**Figura 5.5 – Razões para utilização da bicicleta nas deslocações pendulares.**

A principal razão é a saúde (28%) seguido das questões ambientais e do preço das deslocações (24% em ambas). As duas últimas razões referidas são analisadas – juntamente com outras – mais adiante na avaliação da transferência modal.

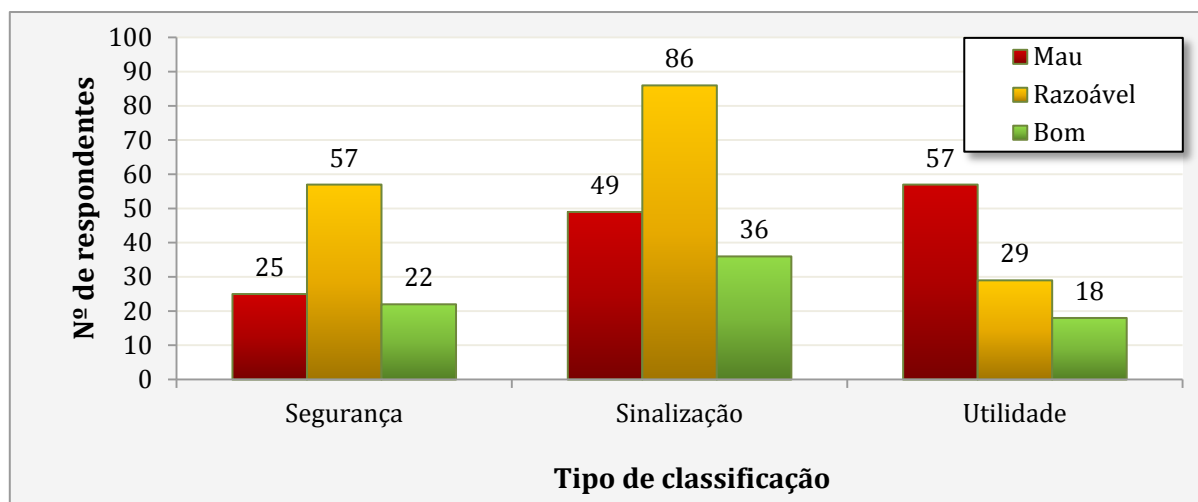
Para os inquiridos que se deslocam de bicicleta diariamente, questionou-se sobre o tipo de percursos cicláveis que encontram no seu trajeto. Os valores obtidos encontram-se na figura 5.6:



**Figura 5.6 – Tipo de percursos cicláveis no trajeto casa-trabalho.**

A maior parte dos inquiridos (40%) refere que usa tanto as ciclovias como as rodovias e 33% refere que usa exclusivamente as rodovias. Relativamente aos que usam o passeio, a resposta pode ser entendida de duas formas: utiliza o passeio de pavimento mais usual (a denominada calçada portuguesa) ou usa as ciclovias – que, em Almada sobretudo, encontram-se localizadas nos passeios.

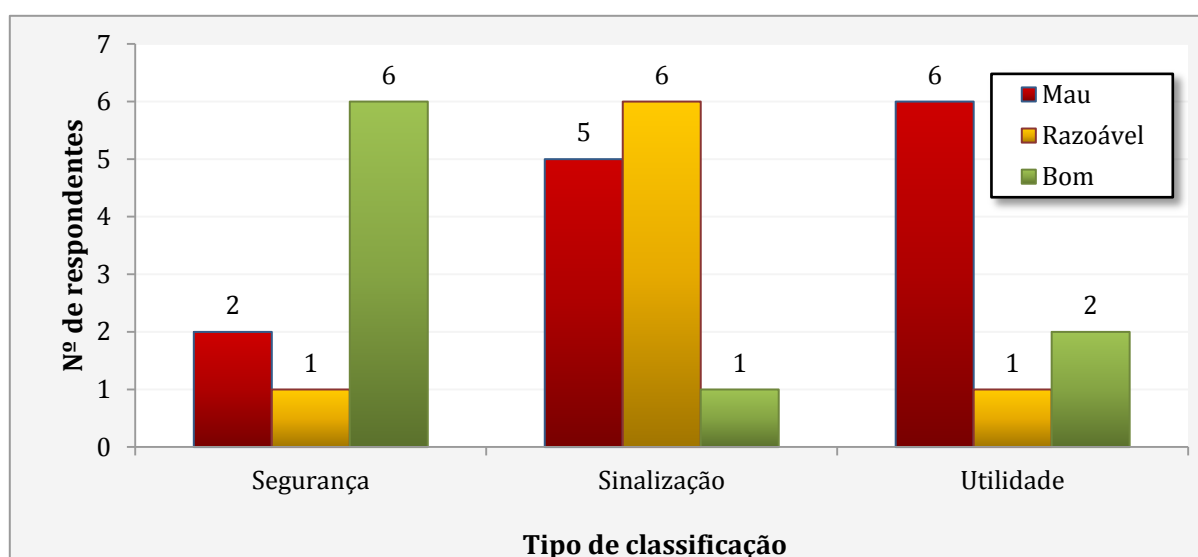
Os inquiridos classificaram ainda as ciclovias que utilizam no seu percurso diário, e os valores obtidos encontram-se na figura 5.7:



**Figura 5.7 - Classificação das ciclovias por número de respondentes total.**

Num cômputo geral, a maioria dos inquiridos responderam que a segurança das ciclovias é razoável (57 dos 104 que responderam) bem como a sua sinalização (86 dos 104) enquanto que a utilidade é classificada como má por 57 dos 104 utilizadores.

Ao analisar conjuntamente a classificação apenas para os RTI, RTE e NRTI obtemos os seguintes valores da figura 5.8:



**Figura 5.8 - Classificação das ciclovias pelos RTI, RTE e NRTI.**

Verificamos que, do total dos 11 inquiridos que se incluem nestas classes (e que utilizam a bicicleta como meio para as deslocações pendulares) a maioria classifica como má a utilidade das ciclovias, razoável a sinalização e a segurança das mesmas.

Onze inquiridos pode ser um número considerado baixo e por isso recorreu-se ao *software* IBM SPSS™ Statistics 20 de forma a efetuar um teste do coeficiente de correlação de Spearman (visto que são valores ordinais). O objetivo deste teste era o de verificar se existe correlação entre os valores para os grupos RTI, RTE e NRTI (com um total de nove inquiridos) com a classe “Outros”. Assim, obteve-se os resultados apresentados nos quadros 5.4, 5.5 e 5.6:

**Quadro 5.4 – Teste de Spearman para a classificação global de Segurança com a dos RTI, RTE e NRTI.**

			segurança (a)	segurança
Spearman's rho	segurança (a)	Correlation Coefficient	1,000	,309
		Sig. (2-tailed)	.	,419
		N	9	9
	segurança	Correlation Coefficient	,309	1,000
		Sig. (2-tailed)	,419	.
		N	9	93

**Quadro 5.5 – Teste de Spearman para a classificação global de Utilidade com a dos RTI, RTE e NRTI.**

			utilidade (a)	utilidade
Spearman's rho	utilidade (a)	Correlation Coefficient	1,000	,116
		Sig. (2-tailed)	.	,767
		N	9	9
	utilidade	Correlation Coefficient	,116	1,000
		Sig. (2-tailed)	,767	.
		N	9	93

**Quadro 5.6 – Teste de Spearman para a classificação global de Sinalização com a dos RTI, RTE e NRTI.**

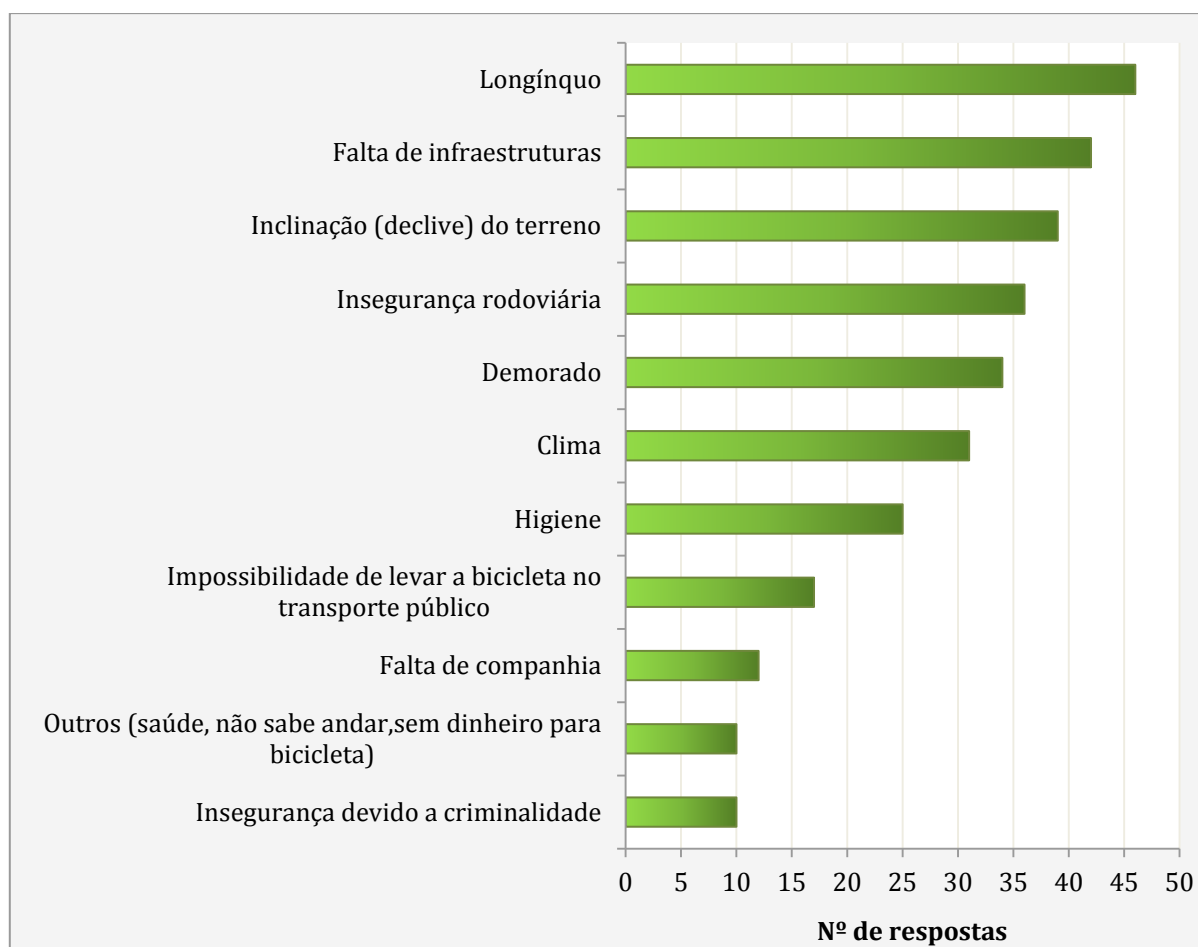
		sinalização (a)	sinalização
Spearman's rho	Correlation Coefficient	1,000	,557
	sinalização (a) Sig. (2-tailed)	.	,119
	N	9	9
	Correlation Coefficient	,557	1,000
	sinalização Sig. (2-tailed)	,119	.
	N	9	93

**Nota do quadro 5.4:** O sufixo “(a)” representa as classes dos RTI, RTE e NRTI. Sem sufixo representa a classe “Outros”. Verifica-se que, para os três testes, existe correlação entre classes pois o R é diferente de 0 em todos os casos. Especificamente,  $R=0,309$  para a “Segurança”,  $R=0,116$  para a “Utilidade” e  $R=0,557$  para a “Sinalização”.

Assim, é possível concluir que as respostas dos 11 inquiridos são representativas do total dos 104 inquiridos que utilizam a bicicleta no dia-a-dia. Isto significa que a utilidade das ciclovias, segundo os inquiridos que têm algum tipo de interação com Almada, é classificada de “Má” – a pior classificação comparativamente à sinalização e segurança” – e é onde se torna necessária maior atenção a nível do planeamento de mobilidade ciclável.

#### **Não utilizadores da bicicleta**

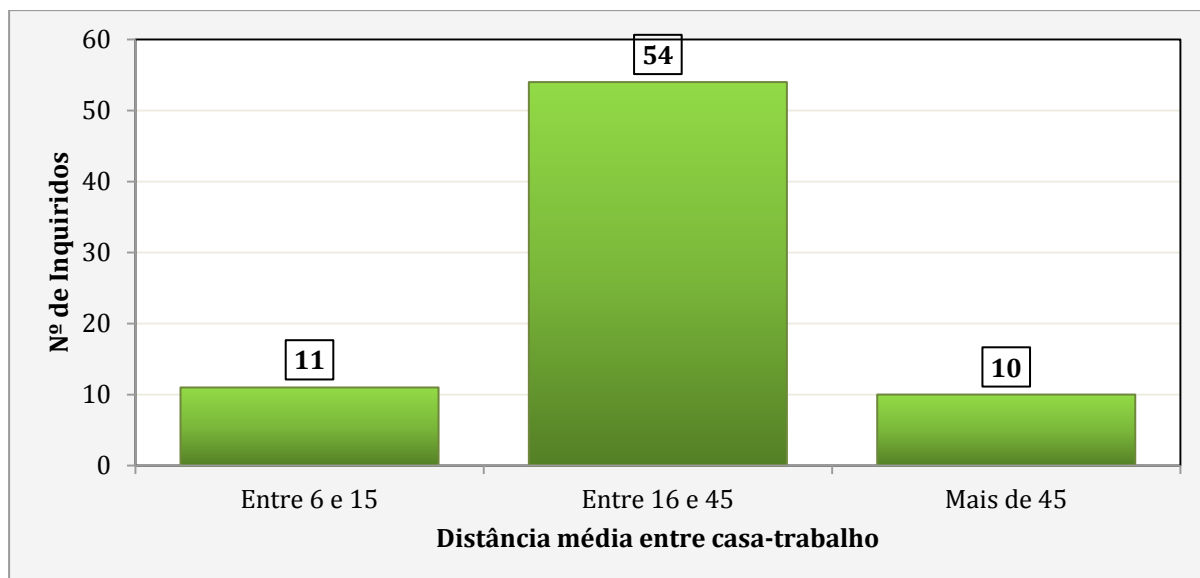
O inquérito pretendia determinar as principais razões para os 229 respondentes totais que afirmam não utilizar a bicicleta (seja como meio de transporte ou como lazer). As principais respostas estão na figura 5.9:



**Figura 5.9 – Razões para não opção da bicicleta nas deslocações pendulares.**

A distância apresenta-se como a principal razão dos inquiridos não escolherem ir para o trabalho/escola de bicicleta. Este fator pode ser afetado pelos inquiridos não considerarem o uso dos TC. Além disso, a percepção de “longínquo” varia de pessoa para pessoa.

De forma a determinar esta percepção por parte dos inquiridos, verificou-se quantos responderam “longínquo” e relacionou-se com a distância entre casa-trabalho. A classe modal classificar-se-á como a denominada distância “longínqua”. Os resultados obtidos foram os seguintes:



**Figura 5.10 - Nº de inquiridos que apontaram "longínquo" como fator da não utilização da bicicleta.**

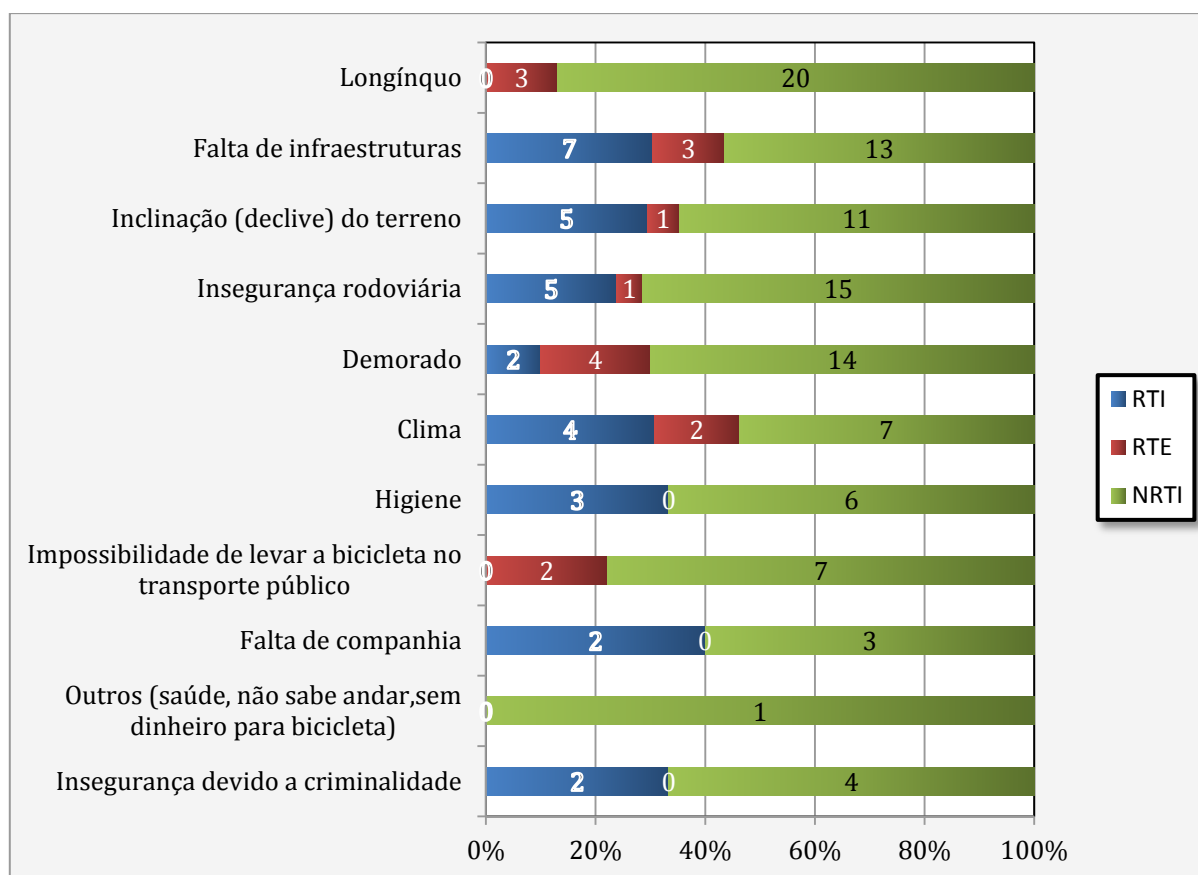
Assim se conclui que uma distância entre casa e trabalho situada entre 16 e 45 km é considerado como distante.

A falta de infraestruturas é o segundo motivo e terá a ver maioritariamente com a falta de vias cicláveis e falta de parques para bicicletas – como era dado como exemplo na questão do inquérito.

O declive é apontado como a terceira principal razão, no entanto, pode ter a ver com a perceção do inquirido e não com a inclinação real do terreno. Em Santos (2009) demonstrou-se que Lisboa é uma cidade com uma superfície 70% plana desmistificando a questão das “sete colinas”.

A insegurança rodoviária é apenas o quarto principal fator apontado e uma explicação possível poderá ter a ver com o facto dos inquiridos encararem a bicicleta como um veículo e o lugar dele deve ser na rodovia.

Todavia, as respostas dos RTI, RTE e NRTI assumem particular importância na elaboração das estratégias de planeamento, e cujos resultados podem ser vistos na figura 5.11:



**Figura 5.11 – Razões dadas pelos inquiridos para não utilizarem a bicicleta.**

Nestes casos específicos, o panorama altera-se:

1. Para os RTI a principal razão de não utilizar a bicicleta é a falta de infraestruturas. O significado de infraestruturas para o inquirido pode consistir na construção de vias cicláveis, sejam integradas na rodovia ou não. Depreende-se que há uma perceção geral da falta de RVC em Almada. O outro motivo principal apontado é a inclinação do terreno e, apesar da zona Este e Oeste de Almada terem declives baixos (entre 0-5%), existem vários outros locais com declives elevados (arriba fóssil e arriba do Tejo).
2. No que respeita aos RTE, a principal razão é o tempo de deslocação. Consultando as respostas deste grupo relativamente ao tempo despendido por dia nas deslocações pendulares verifica-se que 50% demora entre 16 e 45 minutos e os restantes 50% demoram entre 46 e 80 minutos. De forma a facilitar a transferência modal do TIM para a bicicleta, o alvo das estratégias de planeamento deve ser a obtenção de valores de tempo inferiores aos praticados atualmente.
3. Os NRTI indicaram o fator distância como a principal razão para não utilizar a bicicleta em deslocações pendulares. A distância atual entre o local de residência e de trabalho desta classe de inquiridos permite inferir que os utilizadores consideram que é longínquo demais para utilizar a bicicleta.

Num cômputo geral, das 147 respostas das três classes (cada utilizador podia seleccionar mais do que uma resposta) as mais respondidas são a “longínquo” (16%) e a “falta de infraestruturas” (16%).

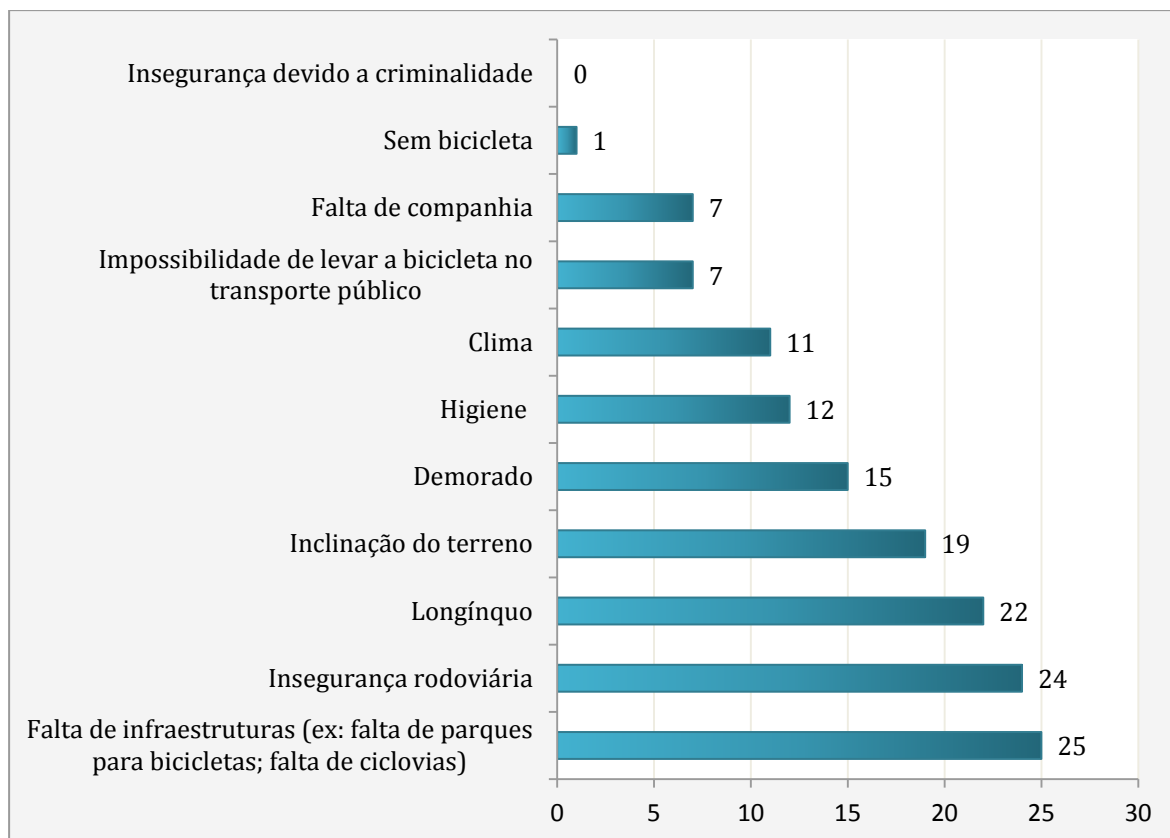
Em suma, os resultados do inquérito permitem uma melhor caracterização da mobilidade em Almada – a um nível de detalhe que não existe atualmente – e permitem determinar quais as preferências dos utilizadores atuais e potenciais da bicicleta. Estes resultados permitirão uma melhor fundamentação das estratégias de planeamento do capítulo principal seguinte.

### **Os estudantes da FCT-UNL como potenciais utilizadores da bicicleta**

Um dos aspetos positivos do universo do inquérito ter sido amplamente partilhado entre a população estudantil (especialmente na FCT-UNL) é o fato de se poder caracterizar estes alunos como potenciais utilizadores da bicicleta.

Primeiramente, pretendeu-se determinar quais destes estudantes (que têm como destino para trabalhar a freguesia (do Monte) da Caparica é que têm bicicleta. Verificou-se que, dos 124 inquiridos que se encontram nesta classe, apenas 39 (31%) têm bicicleta e 5 (4%) se deslocam de bicicleta diariamente. Um número relativamente baixo o que cria potencial para a implementação de uma rede de bicicletas partilhadas, assumindo que a população estudantil é mais propensa a uma transferência modal. Em seguida, apresentam-se as principais razões para os estudantes não utilizarem a bicicleta, na figura 5.12:





**Figura 5.12 - Razões dos estudantes para não utilização da bicicleta diariamente.**

Verifica-se que os estudantes apontam como principal lacuna a falta de infraestruturas. Apesar de existir uma ciclovia no passeio adjacente à linha do metro, apenas está restringida à zona da freguesia (do Monte) da Caparica o que origina uma desconexão com os TC (também muito utilizado por estudantes).

Esta freguesia apresenta-se como um polo estudantil importante – com várias universidades presentes – e, tendo em conta o perfil estudantil para a facilidade em utilizar a bicicleta, necessita de estruturas que facilitem a mobilidade ciclável.

A insegurança rodoviária é apontada como a segunda principal razão. Verifica-se que na zona da freguesia da Caparica as velocidades dos automóveis raramente são inferiores a 50 km/h, mesmo existindo faculdades e pelo menos um infantário nesta zona.

#### **5.1.4 Testes à independência/dependência de variáveis**

De forma a determinar a robustez dos dados dos inquéritos e verificar se existe independência ou dependência entre variáveis, fizeram-se vários testes de Qui-quadrado (com  $\alpha=0,05$ ) pois são classes nominais e a distribuição é desconhecida. Tendo em conta o caso de estudo do presente trabalho, apenas se efetuaram testes incluindo as classes RTI, RTE e NRTI exceto quando mencionado. Os resultados detalhados destes testes de Qui-quadrado podem ser consultados no anexo II.

**Quadro 5.7 – Teste do Qui-quadrado para a dependência de variáveis.**

Variável X	Variável Y	<i>p-value</i>	Dependência entre variáveis?
Gasto mensal	Tipo de transporte utilizado	0,913	Não
Distância casa-trabalho	Gasto mensal	0,000	Sim
Desloca-se de bicicleta	Gasto mensal	0,121	Não
Idade	Tipo de transporte utilizado	0,425	Não
Distância casa-trabalho	Tipo de transporte utilizado	0,040	Sim
Distância casa-trabalho	Tempo despendido	0,000	Sim
Tipo de transporte utilizado	Tempo despendido	0,077	Não

**Nota do quadro 5.7:** Gasto mensal corresponde à despesa em euros.

Verifica-se que a distância é uma variável que apresenta dependências com três variáveis diferentes (“gasto mensal”, “tipo de transporte utilizado” e “tempo despendido”). De salientar que, por um valor mínimo (pois o teste de hipótese está feito para  $\alpha=0,05$ ), o tipo de transporte utilizado não se apresenta como dependente do tempo despendido.

Os resultados do quadro 5.7 permitem concluir que as despesas mensais dos inquiridos estão relacionadas com a distância, ou seja, quanto maior a distância maior o gasto económico por mês (e vice-versa). Uma razão para esta correlação matemática existir tem a ver com o baixo número de utilizadores diários da bicicleta – dentro dos RTI, RTE e NRTI – o que implica a utilização de outros meios de transporte por natureza mais dispendiosos.

O tipo de transporte tem uma influência na distância casa-trabalho. Os respondentes optam por um determinado transporte consoante a distância entre o sítio onde trabalham e onde residem. Determinou-se anteriormente que para distâncias intermédias (entre 16 e 45 km) o inquirido considera como longínquo e deixa de utilizar a bicicleta no dia-a-dia para utilizar outro meio de transporte. Se o tipo de transporte escolhido e a distância estão relacionados, então para distância pequenas existe um potencial para o uso da bicicleta como meio de transporte principal.

### 5.1.5 Avaliação da distorção do método de amostragem

Recorrendo aos dados da figura 4.3, agruparam-se as classes da seguinte forma:

**Quadro 5.8 - Classes etárias por fonte de informação.**

Classe etária (anos)	INE	RTI + RTE
Entre 16 e 18	7800	1
Entre 19 e 25	8200	14
Entre 26 e 35	22900	14
Entre 36 e 45	24900	3
Entre 46 e 65	43700	7
Mais que 65	31900	0
<b>Total</b>	<b>139400</b>	<b>39</b>

De seguida, procedeu-se a uma correlação através da determinação do coeficiente de Spearman e os resultados obtidos encontram-se no quadro 5.9:

**Quadro 5.9 - Correlação entre os dados do INE com os RTI e RTE.**

			INE	RTIeRTE
Spearman's rho	INE	Correlation Coefficient	1,000	-,174
		Sig. (2-tailed)	.	,742
		N	6	6
	RTIeRTE	Correlation Coefficient	-,174	1,000
		Sig. (2-tailed)	,742	.
		N	6	6

Verifica-se que o coeficiente de correlação é -,174 pelo que existe uma correlação ainda que fraca (-1 ou 1 corresponde a uma correlação perfeita). De salientar que as classes do INE foram alteradas de forma a se enquadrarem com as classes do inquérito. Este fator pode ou não originar distorções no valor do coeficiente de Spearman.

Apesar do número elevado de respondentes ao inquérito, teria sido necessário que houvesse mais respostas ou, pelo menos, melhor distribuídas pelas faixas etárias (visto que quantidade de respostas não significa qualidade). Ainda assim, o facto de existir uma correlação já permite apontar os resultados dos inquéritos como representativos da realidade em Almada.

## 5.2 Entrevistas

As entrevistas efetuadas dividiram-se em duas categorias: as transportadoras e as associações de utilizadores da bicicleta.

Na primeira categoria verifica-se que ambas as transportes têm efetuado atividades de promoção à utilização da bicicleta. Por exemplo, desde Setembro de 2011 que a Fertagus eliminou a restrição da utilização da bicicleta nos comboios em horas de ponta. Ainda, segundo o entrevistado, foram colocadas novas infraestruturas de estacionamento de bicicletas adjacentes às estações de comboios. No entanto, verifica-se que ainda não existe uma contabilização do número de utilizadores da bicicleta que se fazem transportar pelo comboio. Isto pode implicar a não criação de medidas de suporte ao utilizador da bicicleta visto que não existe um modelo concreto de oferta e procura.

A Transtejo apresenta como pontos fortes da mobilidade em Almada a oferta de TC existente mas ressalva a necessidade de maiores infraestruturas dedicadas aos transportes rodoviários. Apesar de ser gratuito o transporte de bicicletas na frota da Transtejo desde 2004, existem algumas restrições de horários para o transporte desta (e apenas em algumas carreiras).

Verifica-se ainda que existe uma preocupação por parte da Transtejo em criar e coordenar conjuntamente os eventos relativos a bicicleta. A nível de infraestruturas, todas as estações fluviais têm estacionamento de bicicletas exceto Porto Brandão. Na entrevista foram ainda apresentados números de uma semana do mês de Março, que contabilizaram um total de 40 utilizadores da bicicleta que se fizeram transportar de barco, sendo que metade foi em hora de ponta. Tal número permite concluir que a utilização da bicicleta começa a ser de transporte ao invés de lazer.

As respostas completas às entrevistas podem ser consultadas no Anexo II.

Na segunda categoria de entrevistados encontra-se a Federação Portuguesa de Cicloturismo e Utilizadores da Bicicleta (FPCUB). A FPCUB refere o Código da Estrada como tendo algumas lacunas a nível da segurança para os utilizadores da bicicleta. Refere ainda que as ciclovias não devem promover a segregação do utilizador da bicicleta, mas sim a integração com os restantes veículos.

Relativamente ao município de Almada, é referido que a CMA ignorou a posição dos interessados no processo de planeamento que originou percursos cicláveis orientados sobretudo para lazer. Por fim, é aconselhada a utilização das faixas BUS para circulação de ciclistas.

Em suma, é possível concluir que, relativamente às transportadoras, existem políticas de promoção e utilização da bicicleta nos transportes respetivos, mas existem algumas lacunas relativamente à contabilização do número real de utilizadores da bicicleta. Quantificar este utilizadores permitirá calcular quais as necessidades reais em termos de infraestruturas que as transportadoras podem oferecer, sendo que os ciclistas começam a ser um nicho de mercado importante e resiliente. Por sua vez, a associação entrevistada apresenta como lacunas o Código da Estrada e falta de inclusão no processo de planeamento.

## 6 RESULTADOS DOS DADOS DE CAMPO

### 6.1 Avaliação do tempo despendido e distância percorrida

Os dados foram recolhidos de forma a ser possível escrutiná-los em duas etapas:

1. **Viagens intra-concelhias.** Dados relativos apenas às viagens utilizando a bicicleta dentro do concelho de Almada. Isto significa que só se contabilizaram os valores sem incluir o transporte coletivo (TC). Por exemplo, no caso da utilização do transporte fluvial, os dados apenas se referem ao trajeto desde Porto Brandão até à FCT-UNL. No caso do comboio, os dados são referentes à viagem de bicicleta do Pragal até ao mesmo destino (FCT-UNL).
2. **Viagens inter-concelhias.** Os dados são apresentados desde a origem (Lisboa) até ao destino final (FCT-UNL), incluindo os transportes coletivos (TC).

Os dados recolhidos permitem ainda a análise apenas no município de Lisboa (município do local de origem da viagem), mas não se apresentam aqui pois saem do âmbito do presente trabalho.

#### 6.1.1 Viagens intra-concelhias

Estudaram-se dois trajetos possíveis: de Porto Brandão até à FCT-UNL e do Pragal até à FCT-UNL. Dentro da FCT-UNL o destino foi o edifício Departamental. Assim, os valores obtidos para a média ( $\mu$ ) e desvio padrão ( $\sigma$ ) encontram-se no quadro 6.1:

**Quadro 6.1 – Tempo e distância médias percorrido de bicicleta nas viagens dentro do município.**

	Porto Brandão – FCT-UNL		Pragal – FCT-UNL	
	Tempo (minutos:segundos)	Distância (km)	Tempo (minutos:segundos)	Distância (km)
$\mu$	9:40	2,17	11:04	2,89
$\sigma$	3:01	0,07	1:30	0,27

**Nota do quadro 6.1:** A média foi calculada usando o Microsoft Excel™ 2010 PT e recorrendo à fórmula “MÉDIA()”. Para calcular o desvio padrão utilizou-se o mesmo software e recorreu-se à fórmula “DESVPAD()”.

As distâncias e os tempos são praticamente semelhantes, o que ajuda na comparação entre percursos e tipos de transporte utilizados.

#### 6.1.2 Viagens inter-concelhias

As viagens entre Lisboa e Almada já contabilizam o tempo despendido no transporte público. No quadro 6.2 podemos observar a média ( $\mu$ ) e o desvio padrão ( $\sigma$ ) das viagens, cuja distância apresentada apenas refere à efetuada por bicicleta:

**Quadro 6.2 – Tempo e distância médias por combinação de transporte nas viagens entre Lisboa e Almada.**

	Bicicleta + Barco		Bicicleta + Comboio	
	Tempo total de viagem (minutos:segundos)	Distância de bicicleta (km)	Tempo total de viagem (minutos:segundos)	Distância de bicicleta (km)
$\mu$	62:51	12,54	44:44	4,17
$\sigma$	09:59	0,52	07:57	0,57

Verifica-se que, ao utilizar o transporte fluvial para chegar ao destino em Almada, o tempo despendido é maior do que utilizando o transporte ferroviário. Tal facto pode ser explicado pela diferença nas distâncias percorridas: sabendo que estamos perante a mesma origem e destino, existem diferenças significativas ao nível do percurso – e, consequentemente, da distância – até ao transporte público a tomar. Em suma, a distância até à estação ferroviária é mais curta que a distância até à estação fluvial, o que influencia os tempos de viagem.

#### **6.1.3 Distâncias globais e comparação com o transporte individual motorizado**

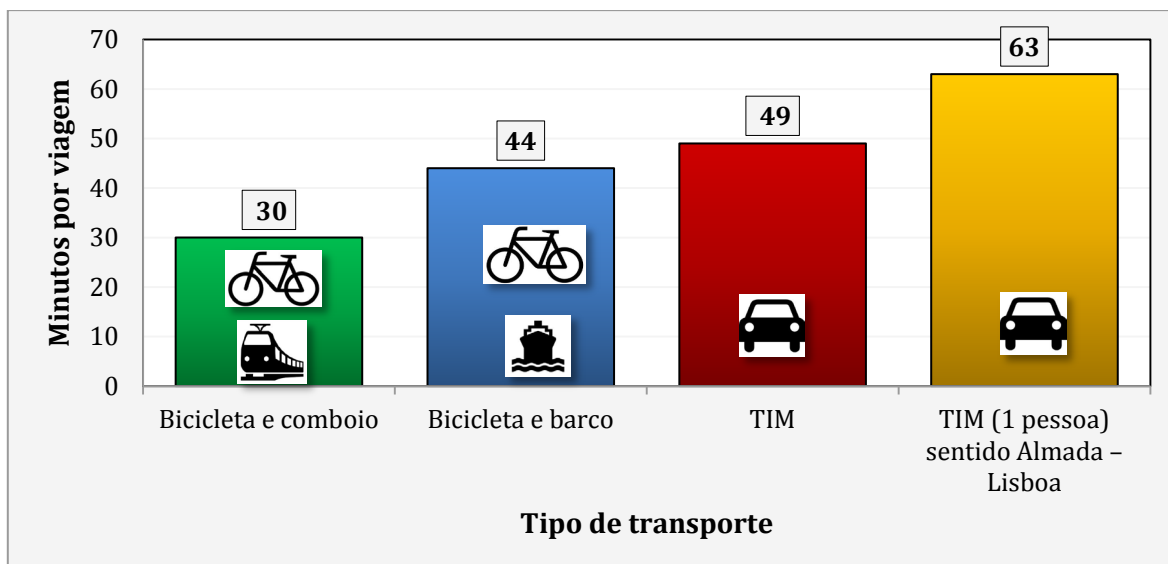
Deste modo, a distância global (ou seja, bicicleta e TC) percorrida numa viagem utilizando o comboio da Fertagus é de 16,3 km: 11,7 km percorridos no comboio juntamente com 4,17 km percorridos a pedalar. Recorrendo ao barco da Transtejo o valor da distância global é de 15,50 km: 12,54 km percorridos no barco juntamente com 2,96 km a pedalar. Por uma diferença de 200 metros, as distâncias globais percorridas são praticamente iguais.

Tendo em conta que a distância de carro, para a mesma origem e destino, é de 16,2 km então todos os três percursos têm distâncias semelhantes. Isto facilita a sua comparação sobretudo relativamente ao tempo despendido por tipo de transporte.

#### **6.1.4 Tempos despendidos globais e comparação com o transporte individual motorizado**

O tempo despendido apenas no barco é de 12 minutos por viagem e de 17 minutos por viagem para o comboio. Este valor foi obtido através dos dados tabelados pela Transtejo e Fertagus, pelo que foram sempre utilizados estes valores fixos e não se contaram por cada viagem.

Assim, torna-se possível comparar os dados recolhidos com os obtidos para o TIM, cujos resultados são os da figura 6.1:



**Figura 6.1 - Tempo despendido por viagem por tipo de transporte.**

Constata-se que a opção da bicicleta e comboio é mais rápida e apenas superado pelo TIM no sentido Lisboa – Almada (um sentido que, por norma, está menos congestionado na hora de ponta da manhã). Contudo, no sentido inverso, o TIM deixa de ser o mais rápido. Como combinação de transporte mais lenta está a bicicleta e o barco cuja razão deve incidir sobretudo pela distância entre a origem do percurso e a estação fluvial.

O facto da combinação da bicicleta e comboio ser mais rápida que o TIM no sentido Almada – Lisboa desmistifica o conceito da bicicleta ser mais lenta para distâncias superiores a 5 km. Constata-se ainda que, ao optar pela bicicleta e um qualquer tipo de TC, está-se independente de congestionamentos de tráfego.

## **6.2 Avaliação económica**

De acordo com a metodologia e fórmulas utilizadas, os resultados obtidos encontram-se no quadro 6.3:

**Quadro 6.3 – Fórmulas e resultados da avaliação económica.**

Cálculo	Fórmula	Valores utilizados	Valor final	Unidade
<b>Veículo privado</b>				
Custo de operação	$\frac{\text{consumo de combustível (l/100km)}}{100} * \text{custo do combustível (€/l)}$	4,80/100 * 1,30	0,06	€/km
Distância mensal percorrida	$n^{\circ} \text{ de dias úteis num mês} * \text{distância percorrida por viagem} * n^{\circ} \text{ de viagens por dia}$	22 * 16,2 * 2	713	km/mês
Viagens casa-trabalho	$(\text{Distância mensal percorrida} * 12) / (\text{Distância percorrida a nível nacional} / N^{\circ} \text{ veículos total})$	$(712,8 * 12) / (870000000000 / 4408000)$	43	%
Custo mensal	$(\text{Custo de operação do veículo} * \text{Distância mensal percorrida}) + [(\text{Custo inicial} + \text{Custo de manutenção}) / \text{tempo de vida}] * \text{Viagens casa-trabalho}$	$(0,064 * 712,8) + [(24300 + 5851) / 96] * 0,43$	181	€/mês
<b>Bicicleta e Barco</b>				
Custo mensal	$(\text{Custo inicial} / \text{Tempo de vida}) + (\text{Custo de manutenção} / 12) + (\text{Passe Modal da Transportadora})$	$(347/240) + (30,39/12) + 22,8$	27	€/mês
<b>Bicicleta e Comboio</b>				
Custo mensal	$(\text{Custo inicial} / \text{Tempo de vida}) + (\text{Custo de manutenção} / 12) + (\text{Passe Modal da Transportadora})$	$(347/240) + (30,39/12) + 38,5$	42	€/mês

Assim, torna-se possível comparar os custos associados a cada tipo de transporte ou combinações entre si, para níveis mensais (figura 6.2):



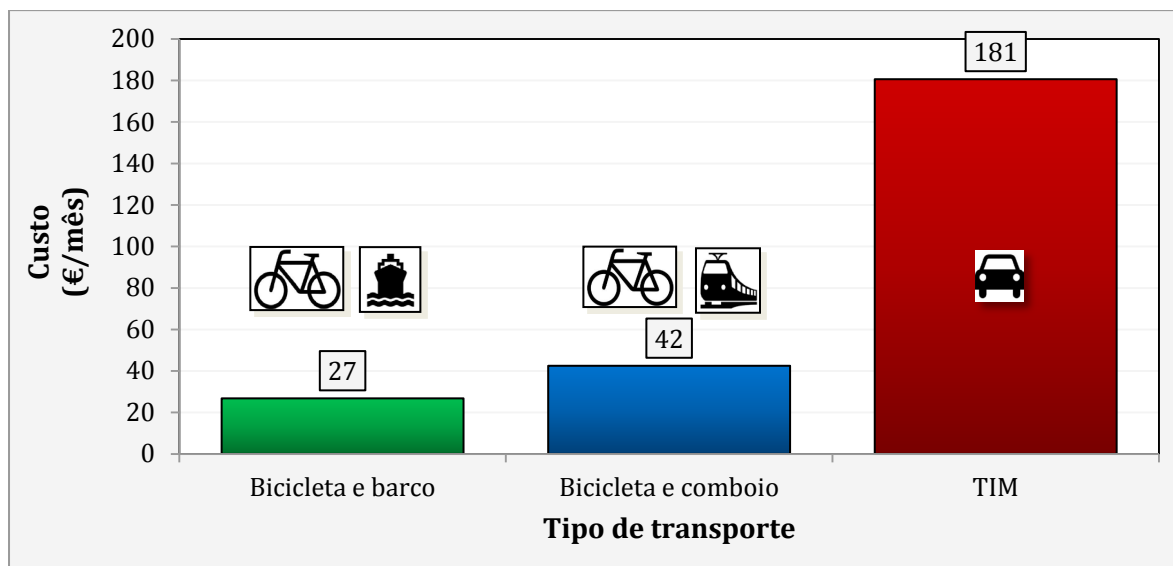


Figura 6.2 – Custo mensal por tipo de transporte utilizado.

Relativamente aos custos, verifica-se que a opção pelo veículo privado tem um custo aproximadamente sete vezes superior em comparação com a bicicleta e barco, e cerca de quatro vezes superior comparativamente à bicicleta e comboio. Se considerarmos que o salário médio na Grande Lisboa (inclui Almada) é de 1 322,5 euros mensais (INE, 2009)<sup>1</sup>, então o custo de utilização do automóvel, apenas para viagens casa-trabalho, corresponde a 14% do salário. Isto significa que, em cada 22 dias úteis num mês, três dias são despendidos para suportar as despesas de um veículo privado apenas nas suas deslocações para casa-trabalho.

Se compararmos os valores anteriormente obtidos com a opção de usar apenas TC para a mesma origem e destino, verificamos que o comboio e o metro (MTS) são outra das opções. O metro percorreria o trajeto entre a estação “Pragal” e a estação “Universidade” (localizada junto à FCT-UNL). Assim, ao valor mensal despendido pelo comboio (38,5 euros) adicionamos nove euros (MTS, 2012), que corresponde ao valor do passe modal do MTS para o tarifário “Normal”. O custo da opção comboio mais metro totalizaria 47,5 euros mensais. Assim, a opção pela bicicleta e um TC é mais barata que a opção tomada apenas por transportes públicos.

### 6.3 Avaliação ambiental

A avaliação ambiental incide sobre as emissões de gases, nomeadamente o CO<sub>2</sub>. Desta forma, para os três percursos e tipos de transporte estudados, foi possível obter os resultados apresentados no quadro 6.4:

<sup>1</sup> As opções escolhidas no sítio da internet do INE foram: ganho médio mensal para a área de Lisboa (inclui Grande Lisboa e a península de Setúbal, locais escolhidos devido à origem e destino estudados neste trabalho), para um sector de atividade económica global e uma tipologia urbana denominada “Área predominantemente urbana”.

**Quadro 6.4 – Fórmulas e resultados da avaliação ambiental.**

Cálculo	Fórmula	Valores utilizados	Valor final	Unidade
<b>Veículo privado</b>				
Emissões anuais para o TIM	<i>Emissões * Número de dias úteis anuais de viagem * Distância percorrida por viagem * Nº de viagens por dia /1000</i>	150,4 * 251 * 16,2 * 2	1 223	kg CO <sub>2</sub> /ano
<b>Bicicleta e comboio</b>				
Emissões anuais para comboio e bicicleta	<i>(Emissões do comboio * distância percorrida de comboio) + (Emissões da bicicleta + Distância percorrida de bicicleta) * Número de viagens por dia * Número de dias úteis num ano / 1000</i>	$((22 * 11,70) + (5 * 4,57)) * 2 * 251 / 1000$	141	kg CO <sub>2</sub> -eq /ano
<b>Bicicleta e barco</b>				
Emissões anuais para barco e bicicleta	<i>(Emissões do barco * distância percorrida de barco) + (Emissões da bicicleta + Distância percorrida de bicicleta) * Número de viagens por dia * Número de dias úteis num ano /1000</i>	$(60 * 2,96) + (5 * 12,54) * 2 * 251$	121	kg CO <sub>2</sub> -eq /ano

Recorrendo a uma comparação visual obtemos o seguinte gráfico da figura 6.3:

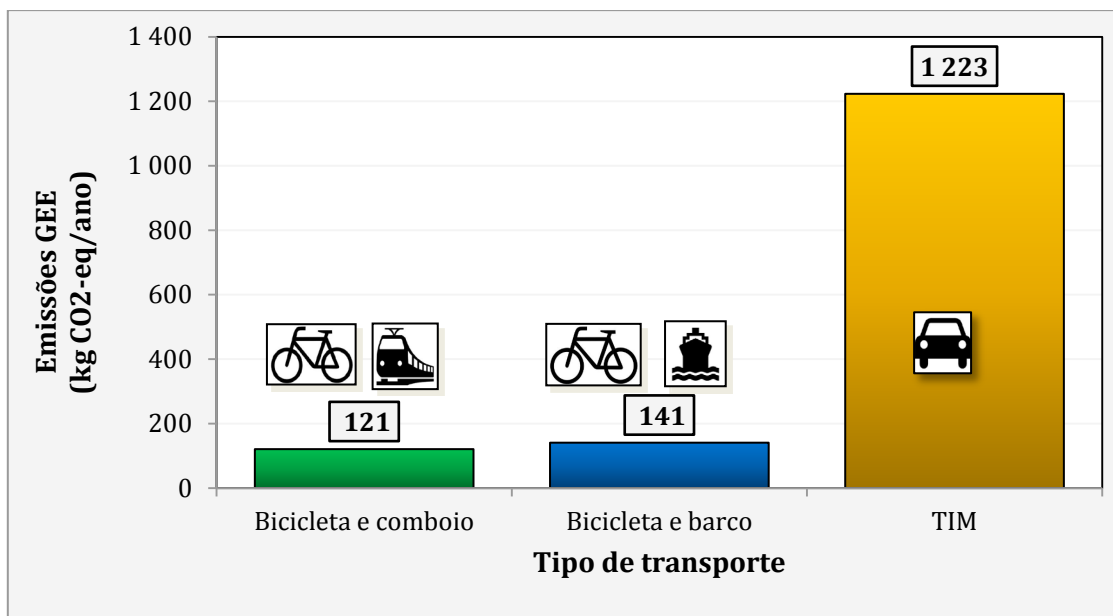


Figura 6.3 - Emissões de GEE por tipo de transporte.

Verifica-se que a opção modal pelo TIM é a mais poluente, sendo dez vezes mais poluente que as outras opções tomadas. Os valores apresentados representam a transferência modal de um passageiro. Existe uma ligeira diferença entre os valores de GEE emitidos pelo comboio e pelo barco pois o segundo utiliza combustível a gasóleo.

Se, num trajeto com a mesma origem e destino, se optasse apenas por TC (seja comboio mais metro ou comboio mais autocarro) as emissões seriam sempre superiores à opção da bicicleta mais comboio. Isto acontece porque a bicicleta tem emissões menores que o Metro Sul do Tejo (aproximadamente 23 g CO<sub>2</sub>-eq/pkm, segundo CMA (2007)) e que o autocarro da transportadora TST (que é abastecido a combustíveis fósseis, logo mais poluente).



## 7 ESTRATÉGIAS DE PLANEAMENTO DE MOBILIDADE CICLÁVEL

As estratégias de planeamento propostas em seguida têm como base toda a informação consultada e agregada nos capítulos antecedentes e apresentam dois objetivos principais:

1. Fazer a ligação ao capítulo da avaliação da transferência modal.
2. Apresentar alternativas de planeamento relativamente à metodologia utilizada nas RVC existentes, com vista à transferência modal do transporte individual motorizado (TIM) para a bicicleta em concordância com os transportes coletivos (TC).

Estas estratégias não pretendem apresentar um planeamento ao nível do desenho de redes mas sim a um nível estratégico. Isto significa que não serão propostos traçados específicos para redes de vias cicláveis (RVC), mas sim propostas para o seu planeamento de forma a cumprir os objetivos já estabelecidos.

As propostas abaixo apresentadas são o culminar do conhecimento prévio adquirido no presente trabalho – seja pela revisão de literatura, caso de estudo e/ou trabalho de campo. Deste modo, são propostas generalizadas e não direcionadas para o município de Almada.

### **Proposta 1: Implementação de RVC adjacentes (ou incluídas) aos principais fluxos de tráfego.**

A distância mais curta entre dois pontos é a linha reta. Num caso de planeamento, é difícil implementar uma linha reta, mas a forma mais eficiente de transporte é o encurtamento de distâncias. Quando uma das prioridades principais dos municípios é reduzir as emissões de GEE e melhorar a sua mobilidade em geral – que inclui também a redução do uso do automóvel privado –, então dever-se-á priorizar a construção de RVC junto aos eixos rodoviários mais problemáticos. Atualmente, existem municípios internacionais a apostar em “auto-estradas” para bicicletas, com o propósito de tornar as viagens pendulares o mais rápidas possível. Numa fase mais *a posteriori* da implementação destas redes, dever-se-á então ponderar nas redes orientadas para lazer.

Esta proposta vem no âmbito das respostas do inquérito relativas à questão da não utilização da bicicleta, em que as principais opções foram o “longínquo” e a “falta de infraestruturas”. Contudo, apenas para RTI, RTE e NRTI a principal resposta foi a falta de infraestruturas.

Por último, a implementação de percursos cicláveis tem custos superiores à integração na rodovia (ver subcapítulo 2.3.2), no entanto deve ser uma rede conexa que tenha em consideração não só a matriz origem-destino (MOD) como a integração com os TC.

## **Proposta 2: Elaboração de um inquérito detalhado de mobilidade.**

O caso de Londres, abordado previamente neste estudo, com o intuito de poupar recursos económicos, elaborou um inquérito para determinar os principais fluxos de tráfego e, assim, favorecer a transferência modal do TIM para a bicicleta. Esta proposta surge na adoção de medidas de planeamento baseadas no modelo de Stated Preference (SP).

Este inquérito assumirá elevada importância pois permitirá caracterizar quais as principais origens e respetivos destinos dos residentes de um município, caso a escala de planeamento seja essa. Deverá também caracterizar os tipos de veículos utilizados nas deslocações diárias, bem como os tempos, distâncias e custos entre outras características, de forma a avaliar as condições ambientais, sociais e de custo-benefício.

Uma das principais dificuldades do presente trabalho foi caracterizar a mobilidade do município de Almada que incluísse uma MOD detalhada ao nível da freguesia. Este inquérito deve ser elaborado, se possível, com várias instituições diferentes nomeadamente as agências de ambiente dos municípios e o Instituto Nacional de Estatística (INE), o qual tem uma MOD ao nível dos municípios.

## **Proposta 3: Consulta perante os interessados na fase de planeamento, construção, exploração.**

O planeamento de RVC deve estar em completa mutação ao longo de todo o seu processo, adaptando-se às necessidades (seja de mobilidade, segurança ou outra) dos interessados. Ao contrário do que atualmente está planeado e construído em certos municípios, a consulta perante os interessados deve ser feita nas três fases do projeto de implementação de redes de mobilidade ciclável: nas fases de planeamento, construção e exploração.

Os interessados devem incluir as escolas e universidades (polos importantes de potencial transferência modal), as associações de mobilidade em bicicleta, associações de peões, técnicos, decisores, representantes de empresas transportadoras e cidadãos em geral. Em suma, o universo de interessados deverá ser tão objetivo e amplo quanto possível.

Esta consulta durante a fase de planeamento permitirá determinar – entre outros – quais os melhores trajetos, qual o tipo de pavimento, qual a tipologia das redes cicláveis e todas as outras decisões tanto ao nível estratégico como do desenho no terreno.

As RVC baseadas ou integradas na EEM – ou corredores verdes (CV) – originam descontentamento por parte dos utilizadores das vias cicláveis. Desta forma, com a inclusão das partes interessadas no processo, é possível ultrapassar impasses ou constrangimentos originando uma melhor aceitação geral nas medidas tomadas.

#### **Proposta 4: Criação de uma plataforma *online* de avaliação da rede ciclável (existente e planeada).**

As RVC devem ser acompanhadas durante o processo de exploração das mesmas, por parte dos técnicos e dos interessados. Deste modo, propõe-se a criação de uma plataforma *online* de acesso facilitado e compreensível para o público em geral – especialmente para o utilizador atual e potencial da bicicleta – de forma a que este possa avaliar a rede desde o seu planeamento.

Deve ser possível avaliar a rede por segmentos e na sua globalidade por parte dos utilizadores, de forma a determinar quais os pontos de maior insegurança para o ciclista e quais as zonas que apresentem falhas (como por exemplo, degradação do pavimento ou obstáculos na via).

Existem atualmente muitas ferramentas de georreferenciação – com custos nulos nalguns casos – que permitem inquirir os utilizadores dos percursos cicláveis de forma a determinar onde estão as fraquezas e as forças da rede. Existem outras ferramentas (como fóruns ou páginas na *web*) que permitem aproximar o técnico do utilizador, sendo que muitas vezes o último acaba por ter uma perceção profunda da rede implementada.

#### **Proposta 5: Planear a um nível estratégico.**

O *modus operandi* mais comum do planeamento é o desenho imediato de redes. Torna-se necessário planear a um nível o mais estratégico possível. O Instituto de Mobilidade e Transportes Terrestres (IMTT) apresentou em 2011 os princípios de planeamento e desenho das redes cicláveis, pelo que se torna uma ferramenta adequada para um planeamento estratégico.

Assim, os municípios devem começar por planear com os municípios próximos e tentar perceber quais as reais necessidades dos seus cidadãos, ao invés de optar por simplesmente ter a sua própria rede. Não é raro os cidadãos terem que cruzar mais do que um município e – como demonstrado pelo trabalho de campo deste trabalho – é possível efetuá-lo de bicicleta em concomitância com os TC.

#### **Proposta 6: Criação de equipas multidisciplinares para o planeamento de mobilidade ciclável.**

Em Banister (2007) é referido que, para se atingir a verdadeira mobilidade sustentável, é preciso haver cooperação entre especialistas, investigadores, académicos, praticantes, decisores políticos e ativistas nas áreas dos transportes, ordenamento do território, engenharia, modos sustentáveis e transporte público.

Particularmente a nível do desenho das redes, não se pode seguir uma só metodologia proveniente de uma só profissão. Por não haver uma verdade universal no que respeita ao planeamento, e as necessidades estarem em constante mudança, torna-se essencial uma rede diversificada de técnicos.

Cada caso de estudo é diferente e exige conhecimentos distintos sem nunca menosprezar o conhecimento do cidadão. Este último, ainda que não técnico, assume uma particular importância no processo e os técnicos deverão lembrar-se para quem estão a planear: o cidadão.



## 8 CONCLUSÕES

*«Será que damos mais valor a vantagens a curto prazo do que ao bem-estar da Terra? Ou iremos pensar em escalas de tempo mais longas, preocupados com os nossos filhos e os nossos netos, para compreender e proteger os complexos sistemas em que assenta a vida do nosso planeta? A Terra é um mundo pequeno e frágil. Necesita de ser tratada com carinho.»*

Cosmos, Carl Sagan.

### 8.1 Síntese e balanço do trabalho desenvolvido

A presente dissertação tinha dois objetivos principais: primeiramente, avaliar quais os efeitos ambientais, custo e tempo gasto numa transferência modal do automóvel privado para a bicicleta; em seguida, pretendia-se desenvolver estratégias de planeamento de mobilidade ciclável que fossem resultado combinado dos melhores casos internacionais e nacionais.

O caso de estudo deste trabalho incidiu geograficamente sobre o município de Almada, o qual se debate atualmente com um elevado volume de tráfego automóvel e com congestionamentos diários. Neste concelho, o sector dos transportes corresponde a 33% das emissões de gases com efeito de estufa, pelo que uma nova estratégia de mobilidade ciclável se torna essencial.

A revisão bibliográfica incidiu maioritariamente sobre quais os modelos e os princípios de planeamento de mobilidade ciclável existentes e já aplicados, tanto a nível internacional como nacional. Concluiu-se que existem diferenças substanciais relativamente ao planeamento a nível nacional. Nos casos internacionais houve uma forte consulta e participação pública e nos quais se procurava determinar quais os principais movimentos pendulares da população, de forma a potenciar o uso da bicicleta.

A metodologia utilizada incidiu sobre três questões principais: consulta às partes interessadas através da elaboração de (1) inquéritos, de (2) entrevistas e (3) a recolha de dados de campo através da utilização da bicicleta juntamente com alguns dos transportes coletivos existentes em Almada.

Os 334 inquéritos respondidos permitiram concluir que um dos principais fluxos de mobilidade no município é Lisboa-Almada (e vice-versa) e que o principal transporte utilizado é o transporte individual motorizado seguido do comboio. O respondente-típico do inquérito refere que vive entre 16 e 30 km do seu local de trabalho, que gasta entre 16 e 45 minutos por dia nestas deslocações e que despende mensalmente entre 26 e 45 €.

Os inquiridos responderam ainda que utilizam a bicicleta maioritariamente por questões de saúde (28%) seguida de razões económicas (24%) e ambientais (24%). Estes referem que, quando utilizam a bicicleta, utilizam maioritariamente rodovias juntamente com ciclovias e que classificam as ciclovias de Almada como “má” relativamente à utilidade, “razoável” quanto à sua sinalização e como “boa” relativamente à sua segurança. A distância entre casa e trabalho (16%)

e a falta de infraestruturas (16%) são as duas principais razões para os inquiridos, que trabalham e/ou residem em Almada, apontam para não utilizarem a bicicleta. Verificou-se ainda que grande parte dos inquiridos desta última classe não tem bicicleta, o que pode servir de força-motriz à implementação de uma rede de bicicletas partilhadas em Almada.

Os resultados obtidos permitem concluir que existe uma necessidade de mudança no planeamento de mobilidade ciclável, criando vias com utilidade e atendendo às necessidades dos seus utilizadores atuais e potenciais.

Tendo em conta o universo dos inquiridos, foi possível verificar que 69% dos estudantes de Almada não possuem bicicleta mas que, com uma melhoria nas infraestruturas existentes, poderiam passar a utilizar este meio de transporte no dia-a-dia. Particularmente entre os polos de transportes coletivos e as faculdades (localizadas em grande parte no Monte da Caparica) deveriam dispor de melhores infraestruturas para a mobilidade ciclável.

As entrevistas permitiram verificar que as empresas transportadoras apresentam facilidades para o utilizador da bicicleta, necessitando apenas de uma contabilização detalhada e contínua do número de utilizadores de bicicleta. Por sua vez, a entrevista feita à Federação Portuguesa de Ciclismo e Utilizadores da Bicicleta permitiu concluir que existem lacunas a nível da legislação, reforçando a necessidade de mais direitos para os ciclistas.

A recolha de dados de campo consistiu na utilização da bicicleta juntamente com o barco e o comboio, num percurso entre Lisboa e Almada, com a duração de 33 dias úteis. O objetivo deste exercício de campo era obter um conhecimento em primeira mão das virtudes e dificuldades no uso da bicicleta como meio de transporte diário neste território.

Os resultados do exercício de campo possibilitam concluir que a combinação da bicicleta com o comboio permite fazer uma viagem entre Lisboa e Almada em 44 minutos com um custo mensal de 42 euros. Em alternativa, a combinação da bicicleta com o barco é mais lenta (com uma média de 63 minutos por viagem) mas menos dispendiosa (custando 27 euros por mês). Se se optasse apenas por transporte público (utilizando a Fertagus mais Metro Sul do Tejo), o custo mensal seria de 47,5 euros mensais. Utilizar a bicicleta juntamente com um transporte coletivo é mais barato do que utilizar apenas transportes coletivos.

A alternativa mais dispendiosa é sempre o transporte individual motorizado cujos gastos mensais são de 180 euros (transportando apenas uma pessoa). Isto corresponde a seis dias de trabalho num mês por parte de um profissional em Almada para suportar estes custos.

Comparando os dados do exercício de campo relativamente aos resultados obtidos no inquérito, conclui-se que a transferência modal para a bicicleta não ia ser mais cara nem mais demorada do que o respondente-típico já despende atualmente.

Se se tiver em conta o sentido Lisboa – Almada, o automóvel é o mais veloz para a mesma distância; contudo, no sentido inverso a opção por este tipo de transporte torna-se a segunda mais lenta de todas (só a combinação bicicleta e barco é mais lenta, o que tem a ver com a distância do ponto de origem ao barco). Isto significa que a combinação da bicicleta com o transporte coletivo pode originar uma viagem mais rápida, mesmo para distâncias periurbanas.

Conclui-se que os transportes coletivos são uma componente essencial das deslocações em bicicleta, sobretudo para distâncias superiores a 5 km (como é o caso entre Lisboa e Almada), e que permite custos dez vezes mais económicos que o automóvel privado.

Em termos ambientais, a combinação da bicicleta e comboio emite um total de 141 kg CO<sub>2</sub>-eq/ano e optando pela bicicleta e barco origina 121 kg CO<sub>2</sub>-eq/ano. Por sua vez, o transporte individual motorizado corresponde a uma emissão de 1 223 kg CO<sub>2</sub>-eq/ano, cerca de dez vezes superior. Verifica-se o esperado: o automóvel privado é muito mais poluente que os transportes coletivos, combinados ou não com a bicicleta. Ainda é possível concluir que a opção da bicicleta combinada com um TC é menos poluente do que a opção de utilizar apenas os transportes públicos.

Releva-se a importância da inclusão dos interessados em todo o processo inerente às redes cicláveis, não devendo os técnicos e os decisores esquecer que o seu trabalho deve ser sempre em prol do cidadão e das suas necessidades. A inclusão dos interessados no processo é tão importante quanto o trabalho técnico. Os técnicos e decisores devem estar conscientes que é da crítica construtiva – muitas vezes feita por cidadãos informados e preocupados – que nascem redes úteis e bem aceites.

Conclui-se que foi possível atingir os dois objetivos iniciais propostos. O inquérito amplamente respondido, as entrevistas aos interessados no processo de planeamento de mobilidade ciclável e o exercício de campo utilizando a bicicleta foram preponderantes para atingir estes objetivos.

## 8.2 Principais recomendações

Por fim, as estratégias de planeamento da mobilidade ciclável incidiram sobre:

- Proposta de implementação de redes de vias cicláveis junto a trajetos com maiores fluxos de tráfego;
- Elaboração de um inquérito de mobilidade detalhado;
- Consulta dos interessados no processo;
- Criação de uma plataforma *online* de avaliação do planeamento e posteriores fases da rede de vias cicláveis;
- Planeamento a um nível estratégico;
- Criação de equipas de planeamento multidisciplinares.

As estratégias propostas são baseadas na revisão bibliográfica, entrevistas, inquéritos e trabalho de campo do autor. A criação de redes de vias cicláveis com uma utilidade maior permitirá criar infraestruturas preferencialmente em locais ajustados às necessidades de mobilidade dos cidadãos. Desta forma, em determinados casos, é possível reduzir o número de vias cicláveis implementadas e, consequentemente, reduzir o gasto total da sua construção.

A Rede Ciclável de Almada encontra-se numa fase inicial o que lhe confere o potencial de poder aumentar a sua extensão e consequente utilidade para os utilizadores atuais ou potenciais da bicicleta.

Recomenda-se, a um nível geral, um planeamento de redes cicláveis participativo ao invés de representativo: toda a participação pública existente deverá originar alterações visíveis que se adaptem às necessidades dos interessados no processo. Existe um esforço evidente da Câmara Municipal de Almada em promover a consulta e participação pública. Contudo, de acordo com as entrevistas, verifica-se uma discrepância relativamente aos efeitos visíveis da consulta pública (da Rede Ciclável) entre a Câmara e a Federação Portuguesa de Cicloturismo e Utilizadores da Bicicleta. O cidadão beneficiará com a estreita colaboração entre estas duas entidades.

### **8.3 Desenvolvimentos futuros**

Para estudos ulteriores recomenda-se uma melhor caracterização da mobilidade em Almada pois os dados existentes são pouco detalhados: não existe uma matriz origem-destino ao nível da freguesia, de forma a que se possa caracterizar os principais fluxos de tráfego. Esta caracterização permitirá determinar, a nível do desenho de vias cicláveis, qual a melhor localização das mesmas de forma a potenciar a passagem a transferência do automóvel para a bicicleta.

Os dados do Instituto Nacional de Estatística revelaram-se úteis para complementar as informações relativas a viagens pendulares, incluindo para o município de Almada. No entanto, inclui na mesma classe os utilizadores da bicicleta e dos motociclos tornando impossível uma real contagem do número de ciclistas existentes.

Recomenda-se também que sejam recolhidos dados de campo, utilizando a bicicleta, tal como foi feito neste estudo, pois permite uma melhor corroboração das propostas elaboradas e uma sensibilidade real relativamente às virtudes e defeitos da mobilidade ciclável.

A continuação deste estudo permitirá uma melhor caracterização da mobilidade em Almada e, numa fase *a posteriori*, a elaboração de propostas de redes de vias cicláveis pode passar de um nível estratégico para o nível do terreno, incluindo o desenho destas. Recomenda-se ainda que se consulte com maior detalhe e se alargue o espectro dos interessados, incluindo as transportadoras e os estudantes – este último um público com bastante apetência para a utilização da bicicleta.

Sugere-se ainda que no futuro se recolham dados de campo relativos à despesa de tempo da opção única pelos transportes coletivos e o modo pedonal, numa metodologia semelhante à utilizada neste trabalho, para efeitos de comparação. Um procedimento mais detalhado do que no presente estudo dever-se-á efetuar igualmente para a avaliação ambiental apenas dos transportes coletivos (abrangendo a empresa rodoviária).

Outros desenvolvimentos futuros podem residir no cálculo: de emissões de poluentes a que um ciclista está sujeito aquando da sua viagem casa-trabalho; dos efeitos das condições meteorológicas e a sua relação com o tempo despendido pelo ciclista; das emissões de gases com efeito de estufa numa análise de ciclo de vida da bicicleta; das diferenças dos custos económicos entre o modelo atual de planeamento de mobilidade ciclável em Almada e o modelo seguido

neste estudo; do retorno económico para as empresas transportadoras devido aos utilizadores da bicicleta nos seus transportes.

A continuação de estudos sobre a mobilidade em bicicleta, seja na área de engenharia ou outra, assume uma particular importância hoje e no futuro. A mobilidade ciclável está em constante mutação, deve ser adaptada às necessidades do *status quo* e mesmo assim criar redes de e com futuro.

Sobretudo, é necessário haver coragem política para corrigir problemas de mobilidade causados pelo automóvel. Temos a sorte de que uma das soluções para estes problemas já está perante nós há mais do que um século: a bicicleta.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGENEAL – Agência de Energia de Almada (2010). *Estratégia Local para a Mobilidade Sustentável em Almada*. Apresentação para a conferência “Sustentabilidade Energética Local”. Barreiro, 22 de Outubro de 2010.
- AICEP – Agência para o Investimento e Comércio Externo de Portugal (2011). *Revista Portugal Global – Dezembro*. Pp. 6-14. Lisboa.
- Alves, M. (2005). *Encorar o uso da bicicleta: que opções?* Acedido em Outubro de 2011: [htTCs://sites.google.com/site/mariojalves/encorajariousodabicicletav1.pdf](http://sites.google.com/site/mariojalves/encorajariousodabicicletav1.pdf)
- APA – Agência Portuguesa do Ambiente (2010). *Projecto Mobilidade Sustentável. Volume I – Conceção, Principais Conclusões e Recomendações*. Amadora.
- APA – Agência Portuguesa do Ambiente (2011). *Relatório de Estado do Ambiente 2011*. ISBN 978-972-8577-59-9. Outubro. Lisboa.
- Banister, D. (2008). *The sustainable mobility paradigm*. Transport Policy 15 (2008) 73-80.
- Banister, D. (2011). *Cities, mobility and climate change*. Journal of Transport Geography 19 (2011).
- Bekaert, V. (2011). *Cycling policy in Ghent*. Apresentação. Departamento de Mobilidade da Cidade de Ghent. Bélgica.
- Browning, R., Helou, M. & Larocque, P. (1998). *The Impact of Transportation on Household Energy Consumption*. World Transport Policy & Practice. Volume 4, Número 1.
- Cauwenberge, B.V. (2011). *Route planner for Cyclists*. Apresentação. Junho.
- CE – Comissão Europeia (2000). *Cidades para bicicletas, Cidades de futuro*. ISBN 92-828-5738-7. Luxemburgo.
- CE – Comissão Europeia (2007). *LIVRO VERDE: Por uma nova cultura de mobilidade urbana*. COM (2007) 551. Bruxelas.
- CE – Comissão Europeia (2009). *Plano de Acção para a Mobilidade Urbana*. COM (2009) 490. Bruxelas.
- CE – Comissão Europeia (2011). *LIVRO BRANCO. Roteiro do espaço único europeu dos transportes – Rumo a um sistema de transportes competitivo e económico em recursos*. COM (2011) 144. Bruxelas.
- EUROSTAT (b) (2011). *Energy, transport and environment indicators*. ISBN: 978-92-79-16303-6. Comissão Europeia. Publications Office of the European Union. Luxemburgo.
- Chertok, M., Voukelatos, A., Sheppeard, V. & Rissel, C. (2004). *Comparison of air pollution exposure for five commuting modes in Sidney – car, train, bus, bicycle and walking*. Health promotion jornal of Australia 2004 : 15 (1).
- CMA – Câmara Municipal de Almada (2005). *Proposta – Rede Ciclável Hierarquizada do Concelho de Almada*. Reunião de 21/09/2005.

- CMA – Câmara Municipal de Almada (2006). *Inquérito de Mobilidade*. AGENEAL. Almada.
- CMA – Câmara Municipal de Almada (2006) (b). *Estratégia para a Mobilidade Sustentável em Almada*.
- CMA – Câmara Municipal de Almada (2007). *Estratégia Local para as Alterações Climáticas*. Departamento de Estratégia e Gestão Ambiental Sustentável. Setembro.
- CMA – Câmara Municipal de Almada (2008). *Relatório de Avaliação da Execução do Plano Director Municipal e de Identificação dos Principais Factores de Evolução do Município*. Direcção Municipal de Planeamento e Administração do Território. Dezembro. Almada.
- CMA – Câmara Municipal de Almada (2010). *Plano Almada Ciclável – Bases e Elementos para Prossecução da Rede Ciclável*. DEGAS. Maio.
- CMA – Câmara Municipal de Almada (2012). Almada Digital. Acedido em Janeiro de 2012: [htTC://www.almadadigital.pt/xportal/xmain?xpid=cmav2&xpgid=genericPage&genericContentCage\\_qry=BOUI=5102793](http://www.almadadigital.pt/xportal/xmain?xpid=cmav2&xpgid=genericPage&genericContentCage_qry=BOUI=5102793).
- CMM – Câmara Municipal da Murtosa (2011). *Murtosa Ciclável*. Acedido em Dezembro de 2011: [htTC://www.murtosaciclavel.com/pt/pagina/2](http://www.murtosaciclavel.com/pt/pagina/2).
- CMM – Câmara Municipal de Mirandela (2008). *Plano de Mobilidade Sustentável – Objectivos e Conceito de Intervenção*. Abril.
- Copenhagen (2011). *Copenhagen City of Cyclists – Bicycle Account 2010*. The Technical and Environmental Administration. Traffic Department. Maio.
- CROW – Centre for Research and Contract Standardization in Civil and Traffic Engineering (2011). *Manual de Diseño para el Tráfico de Bicicletas*. ISBN: 978 90 6628 574 3.
- Dave, S. (2010). *Life Cycle Assessment of Transportation Options for Commuters*. Massachusetts Institute of Technology. Fevereiro.
- Decathlon (2012). *Nomenclatura e preços do material utilizado*. Acedido em Janeiro de 2012: [htTC://www.decathlon.pt/PT/](http://www.decathlon.pt/PT/).
- DGGE (2011). *Preços dos combustíveis – preço mais económico para o gasóleo*. Acedido em 28 de Fevereiro de 2012: [htTC://www.precoscombustiveis.dgge.pt/](http://www.precoscombustiveis.dgge.pt/).
- Dixon, L. B. (1996). *Bicycle and Pedestrian Level-of-Service Performance Measures and Standards for Congestion Management Systems*. Transportation Research Record 1538.
- DL – Decreto-Lei nº44/2005 de 23 de Fevereiro (2005). *Código da Estrada*. Ministério da Administração Interna. Portugal.
- ECF – European Cyclists Federation (2011). *Cycle more often 2 cool down the planet! Quantifying CO<sub>2</sub> savings of Cycling*. Brussels.
- EEA – European Environment Agency. (2011). *Laying the foundations for greener transport. TERM 2011: transport indicators tracking progress towards environmental targets in Europe*. ISSN 1725-9177. Imprimido por Rosendahls-Schultz Grafisk. Copenhagen.
- EUROSTAT (2011). *Motorisation rate – cars per 1000 inhabitants*. Acedido em Dezembro de 2011:



htTC://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&init=1&plugin=1&language=en&pco de=tsdpc340. Comissão Europeia.

Fertagus (2008). *Relatório de Sustentabilidade 2008*.

Fertagus (2010). *Relatório de Sustentabilidade 2009-2010 Fertagus*. Fertagus, Travessia do Tejo, Transportes S.A.

Fertagus (2011). *Tarifário – em vigor a partir de 1 de Agosto de 2011*. Acedido em Outubro de 2011: htTC://www.fertagus.pt/cache/bin/XPQCZdQXX5625\_uF1cvUYxEZKU.pdf.

Flusche, D. (2009). *The Economic Benefits of Bicycle Infrastructure Investments*. Policy Research Reports. League of American Bicyclists. Junho.

FPCUB – Federação Portuguesa de Cicloturismo e Utilizadores da Bicicleta (2008). *A bicicleta e mobilidade sustentável em Lisboa. Princípios e orientações para elaboração duma carta ciclável em Lisboa*. Janeiro.

Gehl, J. (2010). *Cities for people*. Island Press.

IMTT – Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres (2011). *Directrizes Nacionais para a Mobilidade*. Março.

IMTT (a) – Instituto de Mobilidade e dos Transportes Terrestres (2011). *Rede Ciclável – Princípios de Planeamento e Desenho*. Março.

INE – Instituto Nacional de Estatística (2001). *Censos 2001*.

INE – Instituto Nacional de Estatística (2003). *Movimentos Pendulares e Organização do Território Metropolitano: Área Metropolitana de Lisboa e Área Metropolitana do Porto – 1991 – 2001*. Acedido em Novembro de 2011: htTC://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\_publicacoes&PUBLICACOESpub\_boui=141914&PUBLICACOESmodo=2.

INE – Instituto Nacional de Estatística (2010). *População residente (N.<sup>o</sup>) por Local de residência (NUTS – 2002), Sexo e Idade; Anual*. Acedido em Abril de 2012: htTC://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\_indicadores&indOcorrCod=0006098&contexto=bd&selTab=tab2.

INE – Instituto Nacional de Estatística (2011). *Censos 2011*.

INE – Instituto Nacional de Estatística (a) (2010). *Comprimento máximo Este/ Oeste (km) das unidades territoriais*. Acedido em Novembro de 2011: htTC://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\_indicadores&indOcorrCod=0000349&contexto=pi&selTab=tab0. Dados relativos ao município de Almada.

INE- Instituto Nacional de Estatística (b) (2010). *Comprimento máximo Norte/ Sul (km) das unidades territoriais*. Acedido em Novembro de 2011: htTC://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\_indicadores&indOcorrCod=0000350&contexto=pi&selTab=tab0. Dados relativos ao município de Almada.

INE- Instituto Nacional de Estatística (c) (2010). *Superfície (km<sup>2</sup>) do território nacional por Localização geográfica*. Acedido em Novembro de 2011: http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\_indicadores&indOcorrCod=0006098&contexto=bd&selTab=tab2.

ISA – Instituto Superior de Agronomia. Página do Centro de Estudos de Arquitectura Paisagista. Acedido em 2011: [htTC://www.almadadigital.pt/xportal/xmain?xpid=cmav2&xpgid=genericPage&genericContentCage\\_qry=BOUI=5102793](http://www.almadadigital.pt/xportal/xmain?xpid=cmav2&xpgid=genericPage&genericContentCage_qry=BOUI=5102793)

Landis, B. W., Vattikuti, V. R., & Brannick, M. T. (1997). *Real-time human perceptions: toward a bicycle level of service*. Transportation Research Record, 1578(1), 119–126.

Lopes, M. (2011). *Avaliação do potencial de difusão do veículo eléctrico na Área Metropolitana de Lisboa*. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. Outubro.

Lovelace, R., Beck, S.B.M., Watson, M. & Wild, A. (2011) *Assessing the energy implications of replacing car trips with bicycle trips in Sheffield, UK*. Energy Policy, doi:10.1016/j.enpol.2011.01.051.

Magalhães, M., Mata, D., Neves, A. & Arsénio, P. (2007). *Bicycle paths as an ecological and transport tool for linking city and periphery in Lisbon city-region. Applying to Sintra municipality*. Centro de Estudos de Arquitectura Paisagista. Instituto Superior de Agronomia.

Magalhães, M.R. & Mata, D. (2005). *Repensar a acessibilidade na AML: A bicicleta como componente do sistema de transportes metropolitano*. Centro de Estudos de Arquitectura Paisagista. Instituto Superior de Agronomia. Lisboa.

Martens, K. (2004). *The bicycle as a feedering mode: experiences from three European countries*. Transportation Research Part D 9 (2004) 281-294.

MTS – Metro Sul do Tejo (2012). *Valor do passe modal para o tarifário “Normal”*. Acedido em Abril de 2012: <http://mts.pt/tarifarios.php>.

Ortúzar, J.D., Iacobelli, A. & Valeze, C. (2000). *Estimating demand for a cycle-way network*. Transportation Research Part A 34 (2000) 353-373.

Renault (2012). *Preços e especificações do Renault Mégane Berlina Dynamique 1.5 dCi 90cv FAP ECO2 Champion CO2*. Acedido em Janeiro de 2012: [htTC://www.renault.pt/gama/veiculos-de-passageiros/megane/megane-berlina/precos-e-especificacoes/index.jsp?modelKey=M3B1&versions=VEC249\\_PORT&userPriceType=&codes=&diff=false&show=1&toggles=00000000000000&add=VEC202\\_PORT](http://www.renault.pt/gama/veiculos-de-passageiros/megane/megane-berlina/precos-e-especificacoes/index.jsp?modelKey=M3B1&versions=VEC249_PORT&userPriceType=&codes=&diff=false&show=1&toggles=00000000000000&add=VEC202_PORT).

Rietveld, P. & Daniel, V. (2004). *Determinants of bicycle use: do municipal policies matter?*. Transport Research Part A 38 (2004) 531-550.

Rybarczyk, G. & Wu, C (2010). *Bicycle facility planning using GIS and multi-criteria decision analysis*. Applied Geography 30 (2010) 282-293.

Santos, P.G. dos (2009). *Contribuição do modo BICI na gestão da mobilidade urbana*. Tese de Mestrado. Instituto Superior de Engenharia de Lisboa do Instituto Politécnico de Lisboa.

Su, J.G., Winters, M., Nunes, M. & Brauer, M. (2010). *Designing a route planner to facilitate and promote cycling in Metro Vancouver, Canada*. Transportation Research Part A 44 (2010) 495-505.

TfL – Transport for London (2010). *Cycling Revolution London*. Maio. Londres.

Thai, A., McKendry, I. & Brauer, M. (2008). *Particulate matter exposure along designated bicycle routes in Vancouver, British Columbia*. Science of the total environment 405 (2008) 26 – 35.

Tilahun, N. Y., Levinson, D.M. & Krizek, K.J. (2007). *Trails, lanes, or traffic: Valuing bicycle facilities with an adaptive stated preference survey*. Transportation Research Part A 41 (2007) 287-301.

Transtejo (2009). *Relatório de Sustentabilidade*. Grupo Transtejo. Transtejo Transportes Tejo, SA.

Transtejo (2011). *Novo Tarifário – Passes Transtejo – 1/Ago*. Acedido em Outubro de 2011: [htTC://www.transtejo.pt/pt/informacao\\_util/informacao\\_util\\_detail.aspx?id=170](http://www.transtejo.pt/pt/informacao_util/informacao_util_detail.aspx?id=170).

Vasconcelos, L., Oliveira, R. & Caser, Ú. (2010). *Governância e participação na gestão territorial*. Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano. ISBN 978-972-8569-45-7. Lisboa.

Woodcock, J., Banister, D., Edwards, P., Prentice, A. & Roberts, I. (2007). *Energy and transport*. Energy and Health 3.



# **ANEXO I**

## **Caracterização da mobilidade em Almada**

**Quadro I.1 - Passageiros que atravessam diariamente as Pontes sobre o Tejo e Vasco da Gama em transporte coletivo e em transporte individual motorizado (em milhares).**

	MIL PESSOAS/DIA				%		
	2007	2000	1996	1991	2007	2000	1996
Tráfego Rodoviário Individual	330	307	198	167	72,8%	71,6%	66,6%
<i>Ponte 25 de Abril</i>	231	230	198	167	50,9%	53,4%	66,6%
<i>Ponte Vasco da Gama</i>	99	78	0	0	21,8%	18,1%	0,0%
Tráfego Colectivo	123	122	99	ND	27,2%	28,4%	33,4%
<i>Caminho-de-Ferro</i>	49	29	0	0	10,9%	6,6%	0,0%
<i>Ponte 25 de Abril</i>	49	29	0	0	10,9%	6,6%	0,0%
<i>Barco</i>	49	71	79	ND	10,9%	16,5%	26,6%
<i>Autocarro</i>	25	23	20	ND	5,4%	5,3%	6,8%
<b>TOTAL</b>	<b>453</b>	<b>430</b>	<b>297</b>	<b>NA</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: RAVE, Steer Davies Gleeve, VTM Consultores

Notas:

ND: Não disponível

NA: Não aplicável

**Fonte: CMA, 2008.**

**Quadro I.2 – Repartição modal em Almada e respetivas freguesias.**

Local de residência (à data dos Censos 2001)	Meio de transporte mais utilizado nos movimentos pendulares (N.º) por Local de residência (à data dos Censos 2001) e Principal meio de transporte; Decenal										
	Total	Nenhum – vai a pé	Autocarro	Elétrico ou metropolitano	Comboio	Transporte coletivo da empresa ou da escola	Automóvel ligeiro – como condutor	Automóvel ligeiro – como passageiro	Motociclo ou bicicleta	Outro meio	Não se aplica
<b>Almada</b>	<b>97238</b>	<b>19530</b>	<b>26263</b>	<b>1288</b>	<b>5613</b>	<b>2516</b>	<b>29937</b>	<b>7757</b>	<b>990</b>	<b>2328</b>	<b>1016</b>
Almada	10350	3091	2346	215	440	215	2962	540	42	416	83
Caparica	12101	1874	4394	91	1075	405	2872	817	117	251	205
Costa da Caparica	7281	1664	1870	58	291	136	2329	675	90	113	55
Cova da Piedade	12270	2822	3397	203	551	292	3743	742	81	293	146
Trafaria	3334	712	1266	39	142	82	662	216	42	137	36
Cacilhas	3681	860	870	220	111	55	975	179	19	354	38
Pragal	5106	814	1455	36	407	134	1618	459	23	108	52
Sobreda	6942	1082	1365	62	529	197	2623	778	130	97	79
Charneca de Caparica	12883	1596	2468	62	751	317	5487	1666	281	150	105
Laranjeiro	12999	3140	4036	188	717	399	3317	771	84	223	124
Feijó	10291	1875	2796	114	599	284	3349	914	81	186	93

**Fonte: INE, 2001.**





## **ANEXO II**

### **Inquéritos e Entrevistas**

## Inquérito Geral

### Caracterização da mobilidade do inquirido

Tese de Mestrado em Mobilidade Ciclável – Engenharia do Ambiente na FCT UNL ([www.fct.unl.pt](http://www.fct.unl.pt)) – O presente inquérito encontra-se relacionado com o Município de Almada. No entanto, todas localidades estão abrangidas neste inquérito, mesmo que não estejam directamente relacionadas com Almada. – O inquérito é totalmente anónimo. DURAÇÃO MÉDIA DO INQUÉRITO: 2MINUTOS. – Contacto: [pmadruga@mobilidadeciclavvel.net](mailto:pmadruga@mobilidadeciclavvel.net)

\*Obrigatório

Sexo \*

- ☒ Masculino
- ☐ Feminino

Idade? \*

- ☒ Menos de 15 anos
- ☐ Entre 16 e 18
- ☐ Entre 19 e 25
- ☐ Entre 26 e 35
- ☐ Entre 36 e 45
- ☐ Entre 46 e 65
- ☐ Mais de 65 anos

Profissão \*

- ☒ Estudante Universitário
- ☐ Outros estudantes (básico, secundário, ensino profissional)

- ☐ Profissional / Empregado
- ☐ Desempregado ou aposentado

Escolha uma opção \*Questionário sobre o local onde trabalha/estuda e onde reside.

- ☐ Eu trabalho/estudo no Município de Almada e resido no Município de Almada
- ☐ Eu trabalho/estudo no Município de Almada e resido fora do Município de Almada
- ☐ Eu trabalho/estudo fora do Município de Almada e resido no Município de Almada
- ☐ (ex: Eu "ATRAVESSO" ALMADA) Eu trabalho/estudo fora do Município de Almada e resido fora do Município de Almada
- ☐ Nenhuma das opções

Continuar »

Em que Município RESIDE atualmente? \*Ex: Lisboa, Seixal, Loures, Oeiras, ...

- ☐ Lisboa
- ☐ Seixal
- ☐ Sesimbra
- ☐ Barreiro
- ☐ Oeiras
- ☐ Sintra
- ☐ Amadora
- ☐ Moita
- ☐ Palmela
- ☐ Vila Franca de Xira
- ☐ Outra:

Em que freguesia do município de Almada RESIDE? \*"Eu resido na freguesia da..."

- ☐ Almada
- ☐ Costa de Caparica

- ☒ Charneca de Caparica
- ☒ Cacilhas
- ☒ Trafaria
- ☒ Laranjeiro
- ☒ (Monte de) Caparica
- ☒ Sobreda
- ☒ Feijó
- ☒ Cova da Piedade
- ☒ Pragal

Em que Município TRABALHA/ESTUDA actualmente? \*Ex: Lisboa, Seixal, Loures, Oeiras, ...

- ☒ Lisboa
- ☒ Seixal
- ☒ Sesimbra
- ☒ Barreiro
- ☒ Oeiras
- ☒ Sintra
- ☒ Amadora
- ☒ Moita
- ☒ Palmela
- ☒ Vila Franca de Xira
- ☒ Outra:

Em que freguesia do município de Almada TRABALHA/ESTUDA? \*"Eu resido na freguesia..."

- ☒ Almada
- ☒ Costa de Caparica

- ☒ Charneca de Caparica
- ☒ Cacilhas
- ☒ Trafaria
- ☒ Laranjeiro
- ☒ (Monte de) Caparica
- ☒ Sobreda
- ☒ Feijó
- ☒ Cova da Piedade
- ☒ Pragal

Que transporte(s) utiliza no trajecto entre casa até ao trabalho/escola? \*PODE ESCOLHER MAIS QUE UMA OPÇÃO. Nesta resposta, NÃO inclua deslocações de lazer. Pode referir mais que um transporte.

- ☐ Automóvel Privado (um só utilizador do veículo)
- ☐ Automóvel Privado (partilhado)
- ☐ Transporte Público Rodoviário (Autocarro)
- ☐ Transporte Ferroviário (Comboio)
- ☐ Transporte Fluvial (Barco)
- ☐ Metropolitano
- ☐ Bicicleta
- ☐ A pé
- ☐ Motociclo
- ☐ Outra:

Quanto tempo demora no percurso Casa-Trabalho \*Em média. Apenas para uma viagem.

- ☒ Menos de 5 minutos

- ☒ Entre 6 e 15 minutos
- ☒ Entre 16 e 30 minutos
- ☒ Entre 31 e 45 minutos
- ☒ Entre 46 e 80 minutos
- ☒ Mais que 81 minutos

Distância entre o local onde reside e o local onde trabalha? \*Em quilómetros. Os exemplos são apenas uma ajuda, não implicam exactidão.

- ☒ Menos de 1 Quilómetro (ex: Na própria rua ou urbanização)
- ☒ Entre 1 e 5 (ex: Em freguesias diferentes mas próximas)
- ☒ Entre 6 e 15 (ex: Em freguesias diferentes e distantes)
- ☒ Entre 16 e 30 (ex: Noutro concelho)
- ☒ Entre 31 e 45 (ex: Noutro concelho ou distrito)
- ☒ Mais de 45 Quilómetros (ex: Noutro distrito)

Quanto gasta mensalmente (em média) em transportes para o trabalho/escola? \*Em euros

- ☒ 0 €
- ☒ Entre 1 e 5
- ☒ Entre 6 e 10
- ☒ Entre 11 e 25
- ☒ Entre 26 e 45
- ☒ Entre 46 e 80
- ☒ Mais do que 80 €

« Anterior

Continuar »

## Mobilidade Ciclável

Tem bicicleta própria? \*

- ☒ Sim
- ☒ Não

Desloca-se de bicicleta no dia-a-dia? \*Responda "SIM" se se desloca para o trabalho/escola de bicicleta.

- ☒ Sim
- ☒ Não
- ☒ Não, mas utilizo a bicicleta ao fim-de-semana (para lazer (inc: BTT) e/ou pequenas deslocações)

**Desloca-se de bicicleta para o trabalho.**

• Quantos dias por semana se desloca de bicicleta para o trabalho? \*

- ☒ 1
- ☒ 2
- ☒ 3
- ☒ 4
- ☒ 5
- ☒ 6
- ☒ 7

• Qual/quais as razões pela qual se desloca de bicicleta pra o trabalho? \*

- ☐ Preço das deslocações mais baratas
- ☐ Saúde (ex: questões físicas e/ou psicológicas (stress reduzido))

- No trajeto casa-trabalho, inclui qual ou quais zonas cicláveis? \*Pode escolher mais do que uma
- ☐ Exclusivamente ciclovias existentes
- ☐ Ciclovias + Rodovias
- ☐ Exclusivamente Rodovias
- ☐ Passeio
- ☐ Trilhos (zonas não pavimentadas)

- |                              | • | • | • 1                              | • 2                              | • 3                              | • |
|------------------------------|---|---|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---|
| • ...em termos de segurança? | • | • | <input checked="" type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | • |

- ... sinalização? (Se é fácil aceder às ciclovias)

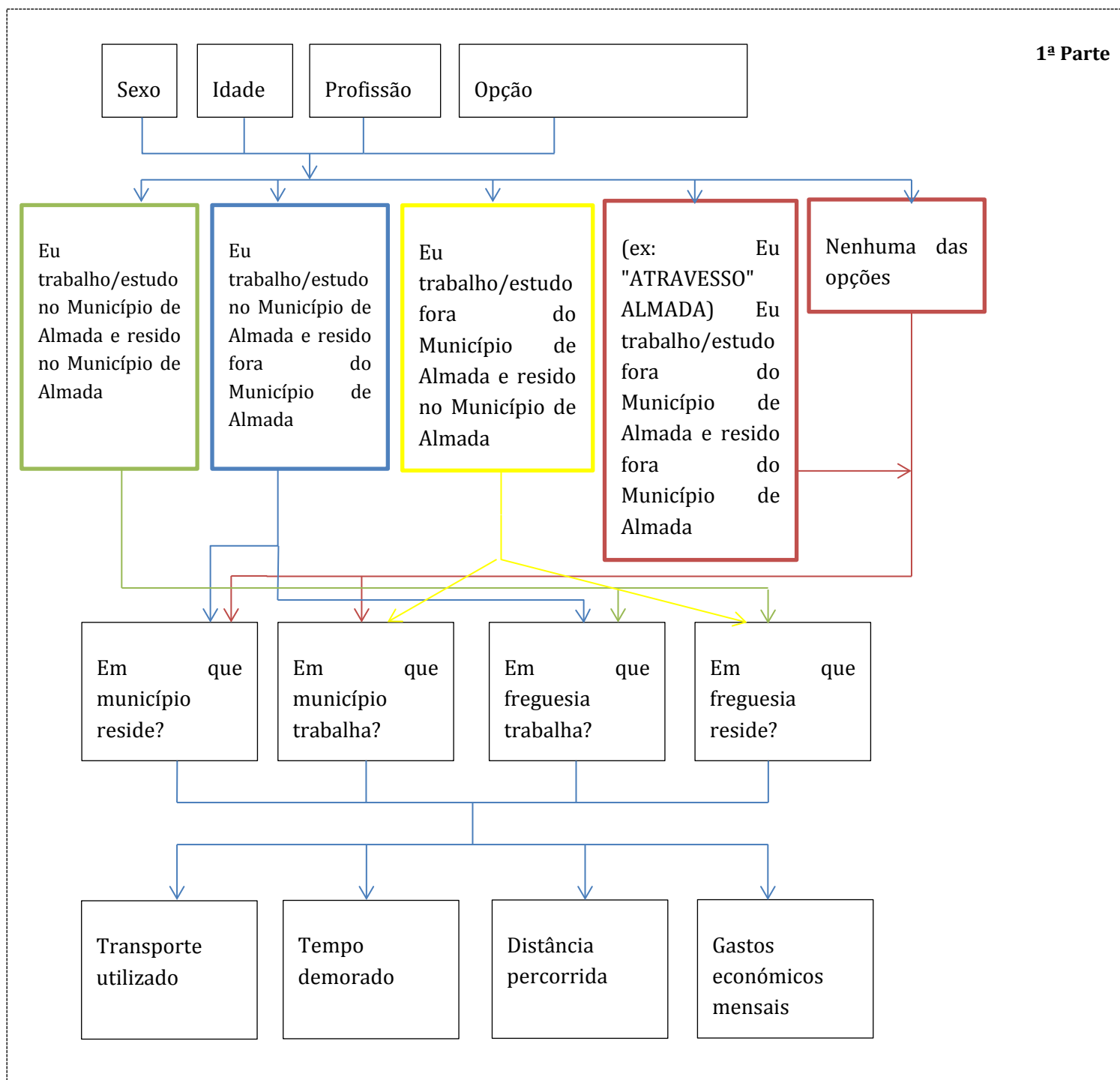
- ... utilidade? (é-lhe útil para o trajecto casa-trabalho?)
  - ☐
  - ☒
  - ☐
  - ☐

Continuar »

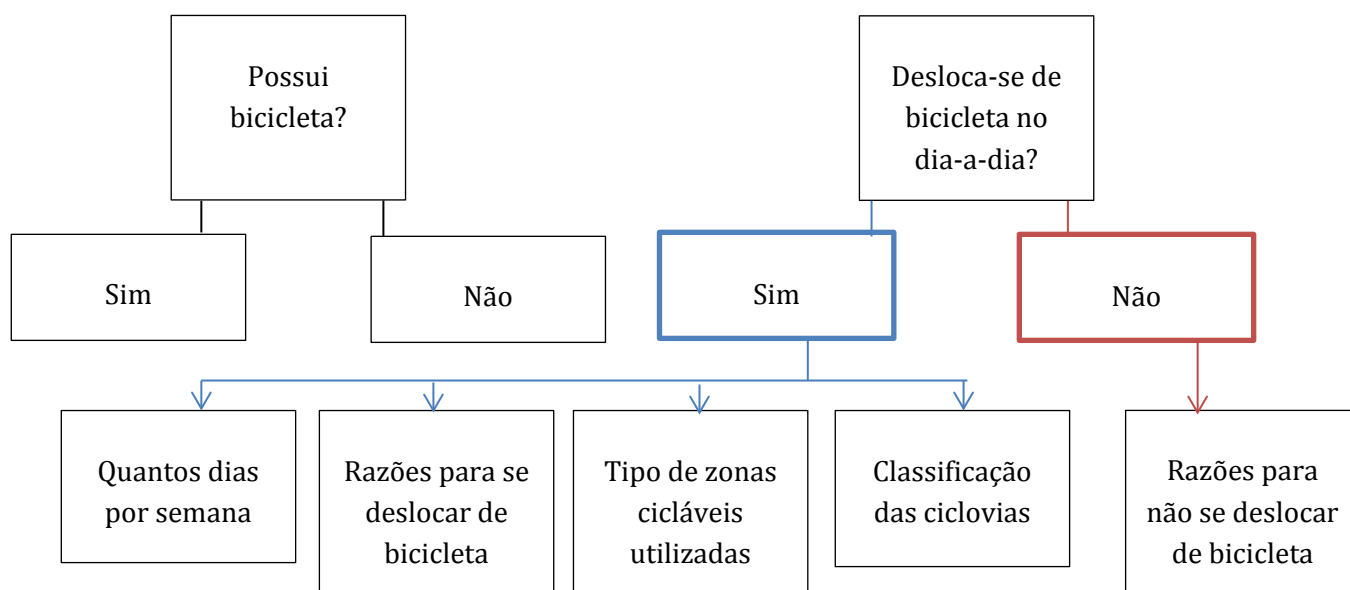


### Inquérito Geral (cont.)

De forma a poupar tempo ao inquirido, as perguntas eram apresentadas consoante a resposta do mesmo. No esquema abaixo é possível observar o percurso do inquérito de acordo com as respostas do inquirido:



A 2ª parte do inquérito abordava questões sobre a utilização da bicicleta e verificação a aptidão dos inquiridos para o uso da mesma.



## Resultados dos inquéritos

**Quadro III.1 – Sexo dos inquiridos por tipo de inquirido.**

<b>Sexo</b>	<b>RTI</b>	<b>RTE</b>	<b>NRTI</b>	<b>Outros</b>	<b>Total (nº)</b>	<b>(%)</b>
Masculino	17	4	26	162	<b>209</b>	63%
Feminino	10	8	25	82	<b>125</b>	37%
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>12</b>	<b>51</b>	<b>244</b>	<b>334</b>	100%

**Quadro III.2 – Classe etária por tipo de inquirido.**

<b>Classe etária (anos)</b>	<b>RTI</b>	<b>RTE</b>	<b>NRTI</b>	<b>Outros</b>	<b>Total (nº)</b>	<b>(%)</b>
Entre 16 e 18	1	0	2	5	<b>8</b>	2%
Entre 19 e 25	11	3	33	56	<b>103</b>	31%
Entre 26 e 35	8	6	9	95	<b>118</b>	35%
Entre 36 e 45	2	1	4	49	<b>56</b>	17%
Entre 46 e 65	5	2	3	34	<b>44</b>	13%
Mais que 65	0	0	0	5	<b>5</b>	1%
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>12</b>	<b>51</b>	<b>244</b>	<b>334</b>	100%

**Quadro III.3 – Profissão por tipo de inquirido.**

<b>Profissão</b>	<b>RTI</b>	<b>RTE</b>	<b>NRTI</b>	<b>Outros</b>	<b>Total (nº)</b>	<b>(%)</b>
Estudante universitário	14	2	38	46	<b>100</b>	30%
Profissional / Empregado	13	9	13	180	<b>215</b>	64%
Outros estudantes	0	1	0	5	<b>6</b>	2%
Desempregado ou aposentado	0	0	0	13	<b>13</b>	4%
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>12</b>	<b>51</b>	<b>244</b>	<b>334</b>	100%

**Quadro III.4 – Modo de transporte por tipo de inquirido.**

<b>Modo de transporte</b>	<b>RTI</b>	<b>RTE</b>	<b>NRTI</b>	<b>Outros</b>	<b>Total (nº)</b>	<b>(%)</b>
A pé	12	2	5	9	<b>28</b>	11%
Autocarro	3	4	14	11	<b>32</b>	13%
Automóvel privado (individual)	11	5	19	19	<b>54</b>	22%
Automóvel privado (partilhado)	2	1	10	4	<b>17</b>	7%
Barco	1	2	7	2	<b>12</b>	5%
Bicicleta	3	1	6	12	<b>22</b>	9%
Comboio	1	6	27	14	<b>48</b>	19%
Metropolitano	2	6	16	11	<b>35</b>	14%
Motociclo	1	0	0	0	<b>1</b>	0%
					<b>249</b>	<b>100%</b>

**Quadro III.5 – Tempo de viagem por tipo de inquirido.**

<b>Tempo viagem casa-trabalho (minutos)</b>	<b>RTI</b>	<b>RTE</b>	<b>NRTI</b>	<b>Outros</b>	<b>Total (nº)</b>	<b>(%)</b>
Menos que 5	6	0	0	18	<b>24</b>	7%
Entre 6 e 15	15	0	5	74	<b>94</b>	28%
Entre 16 e 45	6	6	26	105	<b>143</b>	43%
Entre 46 e 80	0	6	16	40	<b>62</b>	19%
Mais que 80	0	0	4	7	<b>11</b>	3%
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>12</b>	<b>51</b>	<b>244</b>	<b>334</b>	100%

**Quadro III.6 – Distância por tipo de inquirido.**

<b>Distância casa-trabalho (km)</b>	<b>RTI</b>	<b>RTE</b>	<b>NRTI</b>	<b>Outros</b>	<b>Total (nº)</b>	<b>(%)</b>
Menos que 1	9	0	0	22	<b>31</b>	9%
Entre 1 e 5	11	0	0	80	<b>91</b>	27%
Entre 6 e 15	6	3	8	66	<b>83</b>	25%
Entre 16 e 30	1	2	21	25	<b>49</b>	15%
Entre 31 e 45	0	7	19	36	<b>62</b>	19%
Mais que 45	0	0	3	15	<b>18</b>	5%
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>12</b>	<b>51</b>	<b>244</b>	<b>334</b>	100%

**Quadro III.7 – Gasto médio mensal em transportes por tipo de inquirido.**

<b>Gasto (€) médio mensal em transportes</b>	<b>RTI</b>	<b>RTE</b>	<b>NRTI</b>	<b>Outros</b>	<b>Total (nº)</b>	<b>(%)</b>
0	9	1	1	53	64	19%
Entre 1 e 5	1	0	0	9	10	3%
Entre 6 e 10	3	0	0	11	14	4%
Entre 11 e 25	4	1	3	38	46	14%
Entre 26 e 45	5	2	24	59	90	27%
Entre 46 e 80	4	7	15	41	67	20%
Mais que 80	1	1	8	33	43	13%
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>12</b>	<b>51</b>	<b>244</b>	<b>334</b>	100%

**Quadro III.8 – Detentores de bicicleta.**

<b>Detentor de bicicleta</b>	<b>RTI</b>	<b>RTE</b>	<b>NRTI</b>	<b>Outros</b>	<b>Total</b>
Sim	17	9	34	202	262
Não	10	3	17	42	72
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>12</b>	<b>51</b>	<b>244</b>	<b>334</b>

**Quadro III.9 – Tipo de utilização da bicicleta.**

Utilização da bicicleta para deslocamentos pendulares	RTI	RTE	NRTI	Outros	Total
Sim	4	1	6	93	<b>104</b>
Não	14	6	33	74	<b>127</b>
Não, mas com outros fins (i.e., lazer)	9	5	12	77	<b>103</b>
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>12</b>	<b>51</b>	<b>244</b>	<b>334</b>

**Quadro III.10 – N° de dias por semana que é utilizada a bicicleta.**

**Utilizadores da bicicleta nas deslocamentos pendulares**

Dias por semana (n°)	RTI	RTE	NRTI	Outros	Total (n°)	%
1	0	0	0	7	<b>7</b>	7%
2	0	0	0	9	<b>9</b>	9%
3	2	0	2	11	<b>15</b>	14%
4	0	0	1	13	<b>14</b>	13%
5	2	1	3	43	<b>49</b>	47%
6	0	0	0	3	<b>3</b>	3%
7	0	0	0	7	<b>7</b>	7%
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>93</b>	<b>104</b>	<b>100%</b>

**Quadro III.11 – Razões para se deslocar de bicicleta para o trabalho.**

Razões para se deslocar de bicicleta para o trabalho (mais que uma opção possível de resposta)	RTI	RTE	NRTI	Outros	%	N° de respostas
Preços das deslocamentos	1	1	5	55	24%	<b>62</b>
Saúde	3	1	6	64	28%	<b>74</b>
Tempo das deslocamentos	1	1	3	46	19%	<b>51</b>
Questões ambientais	2	1	3	57	24%	<b>63</b>
Questões emocionais (prazer, diversão)	0	0	1	11	5%	<b>12</b>
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>18</b>	<b>233</b>	<b>100%</b>	<b>262</b>

**Quadro III.12 – Razões para não se deslocar de bicicleta.**

Razões para não se deslocar de bicicleta para o trabalho (mais que uma opção possível de resposta)	RTI	RTE	NRTI	Outros	Total	(%)
Insegurança devido a criminalidade	2	0	4	4	<b>10</b>	3%
Outros (saúde, não sabe andar, sem dinheiro para bicicleta)	0	0	1	9	<b>10</b>	3%
Falta de companhia	2	0	3	7	<b>12</b>	4%
Impossibilidade de levar a bicicleta no transporte público	0	2	7	8	<b>17</b>	6%
Higiene	3	0	6	16	<b>25</b>	8%
Clima	4	2	7	18	<b>31</b>	10%
Demorado	2	4	14	14	<b>34</b>	11%
Insegurança rodoviária	5	1	15	15	<b>36</b>	12%
Inclinação (declive) do terreno	5	1	11	22	<b>39</b>	13%
Falta de infraestruturas	7	3	13	19	<b>42</b>	14%
Longínquo	0	3	20	23	<b>46</b>	15%
				<b>Total</b>	<b>302</b>	<b>100%</b>

## Respostas às entrevistas / inquéritos



Dissertação de Mestrado sobre “Estratégias de Planeamento de Mobilidade Ciclável e Avaliação da Transferência Modal”.

Autor: Pedro Emauz Madruga – [p.madruga@campus.fct.unl.pt](mailto:p.madruga@campus.fct.unl.pt); Orientador: Prof. Doutor João Joanaz de Melo

# ENTREVISTAS – INTERESSADOS

## TRANSPORTADORAS

NOME da Empresa: \_\_\_\_\_

Local da Empresa: \_\_\_\_\_

Entrevistado: \_\_\_\_\_

DATA: \_\_ / \_\_ / \_\_

1. Qual a opinião sobre a mobilidade em Almada – os pontos mais críticos e os pontos mais favoráveis?

2. Quais são as políticas da empresa para a promoção e transporte da bicicleta nos transportes?

3. Quais as infraestruturas atuais que permitem e facilitam o uso da bicicleta no transporte?

4. Que políticas externas (planeamento, infra-estruturas, etc) são necessárias para promover o uso da bicicleta no transporte?

5. Qual a representação em números dos utilizadores de bicicleta?



## **Entrevista – Transportadora**

(As respostas apresentam-se tal como respondidas pelo entrevistado)

NOME da Empresa: Fertagus, travessia do Tejo Transportes, Sa

Local da Empresa: Sede na Estação do Pragal, porta 23

Entrevistado: Nuno Soares Lopes

DATA: 12 / 03 /12

### **1. Qual a opinião sobre a mobilidade em Almada – os pontos mais críticos e os pontos mais favoráveis?**

O Município de Almada tem vindo a desenvolver um conjunto significativo de programas para a mobilidade: Projeto de Almada Ciclável, a introdução de miniautocarros para público-alvo específico, o diálogo com os operadores de transporte, a criação de parques de estacionamento e medidas de planeamento e gestão de tráfego bem como a introdução do MTS e interface com a Fertagus no Pragal e Corroios. Pelo que estão a decorrer medidas significativas para os munícipes e para quem aceda a polos de atratividade vindo de fora do município (UNL, PIAGET, Egas Moniz). Pelo que o balanço é claramente positivo.

Como pontos críticos: julgo que estão em curso as medidas necessárias não havendo ponto crítico embora possa haver aspetos que possam ainda não estar completamente implementados.

Pontos favoráveis: A CMA e a AGENEAL têm vindo a promover, sensibilizar e introduzir um conjunto integrado de medidas, o qual já mereceu recolhimento europeu.

### **2. Quais são as políticas da empresa para a promoção e transporte da bicicleta?**

1. Desde Setembro de 2011, passou a ser possível em todo o horário de exploração ferroviário, o transporte de bicicletas mediante a disponibilidade de espaço. Antes desta data era autorizado o transporte nos períodos e sentidos de menor tráfego.

2. A Fertagus participar em diversos grupos de trabalho municipais com o objetivo de promover a mobilidade nomeadamente facilitando a construção de vias de acesso às estações.

3. A colocação, e reforço em 2011, de equipamentos para parquear bicicletas.

4. Promovemos a utilização de meios suaves, nomeadamente a bicicleta, com o apoio e dinamização de passeios que integrem a utilização do comboio.

**3. Quais as infraestruturas atuais que permitem e facilitam o uso da bicicleta no transporte?**

1º O horário do comboio, cerca das 5.00 às 2.00.

2º As estações têm acesso de elevador e escadas às plataformas.

3º Locais de estacionamento junto das entradas das estações

4º Acesso de vias cicláveis no município de Almada.

**4. Que políticas externas (planeamento, infraestruturas, etc) são necessárias para promover o uso da bicicleta no transporte?**

1º Identificar junto dos utilizadores de bicicletas aspetos a melhorar nas infraestruturas,

- Dado o relevo do município de Almada, de arriba, será de equacionar a colocação de equipamentos nos autocarros para o transporte combinado com bicicletas (suporte frontal de acesso)

2º Promover

- Promover nos centros universitários o uso comunitária de bicicletas

**5. Qual a representação em números dos utilizadores de bicicleta?**

O Pedro Madruga compromete-se a efetuar um inquérito cujo resultado será divulgado na semana da mobilidade.

Dissertação de Mestrado sobre "Estratégias de Planeamento de Mobilidade Ciclável e Avaliação da Transferência Modal".

Autor: Pedro Emauz Madruga – [p.madruga@campus.fct.unl.pt](mailto:p.madruga@campus.fct.unl.pt); Orientador: Prof. Doutor João Joanaz de Melo

## Entrevista – Transportadora

(As respostas apresentam-se tal como respondidas pelo entrevistado)

NOME da Empresa: TRANSTEJO – TRANSPORTES TEJO, SA

Local da Empresa: Terminal Fluvial do Cais do Sodré – Rua da cintura do Porto de Lisboa  
1249-249 Lisboa

Entrevistado: Marisa Fatela

DATA: 20 / 03 / 2012

6. Qual a opinião sobre a mobilidade em Almada – os pontos mais críticos e os pontos mais favoráveis?

Pontos favoráveis: Disponibilidade de transportes públicos (fluvial, rodoviário, ferroviário (comboio e Metro))

Pontos críticos: Falta de vias exclusivas para circulação rodoviária de transportes públicos.

7. Quais são as políticas da empresa para a promoção e transporte da bicicleta nos transportes?

Promoção da utilização dos meios de transporte suaves; (Gratuidade desde Outubro de 2004)

Contribuição com infraestruturas para facilitação do quotidiano dos utilizadores de bicicletas; (Colocação de pontos de estacionamento junto dos terminais)

Apoios a passeios de grupos e associações de cicloturismo mediante solicitação.

8. Quais as infraestruturas atuais que permitem e facilitam o uso da bicicleta no transporte?

Todas as salas de embarque tem torniquetes que possibilitam a passagem da bicicleta e alguns os navios apresentam limitações de utilização por motivos de segurança. Existem infraestruturas com utilização gratuita para estacionamento das bicicletas.

Tabela: Existência de Parque de estacionamento para bicicletas

Terminal	SIM	Não
Montijo	✓	
Barreiro	✓	
Seixal	✓	

Cacilhas	✓	
Porto Brandão		✓
Trafaria	✓	
Belém	✓	
Cais do Sodré	✓	
Terreiro do Paço	✓	

Aumentos das lotações previstos:

Não se prevê alteração da lotação de bicicletas na ligação de Cacilhas. Para tal acontecer é necessário que os navios da Classe Cacilhense, que normalmente operam na ligação Cais do Sodré/Cacilhas, tenham um arranjo dos salões, que permitem alterar o estabelecido na Instrução de Segurança para o transporte de bicicletas, o objetivo é evitar o risco de acidente para os passageiros abordo.

9. Que políticas externas (planeamento, infra-estruturas, etc) são necessárias para promover o uso da bicicleta no transporte?

Adaptação da política de segurança rodoviária – melhoria nos centros urbanos; Adaptação da política de seguros para utilizadores de bicicleta – à semelhança do que existe para os veículos automóveis; Adaptação do Código da estrada.

10. Qual a representação em números dos utilizadores de bicicleta?

Dados de uma amostra 1 semana do mês de Março de 2012.

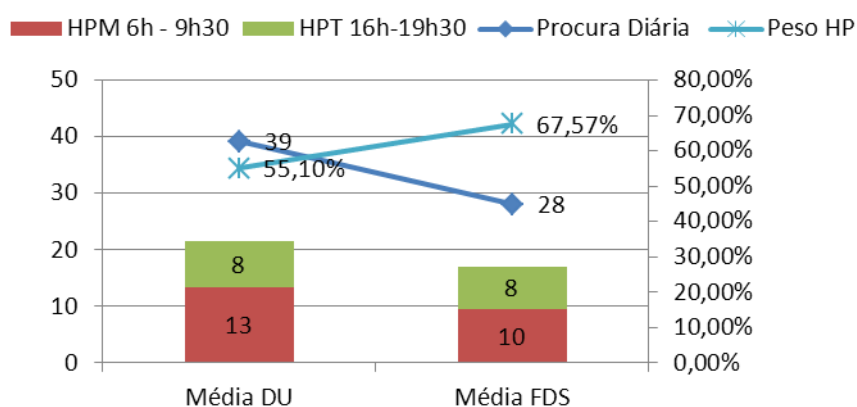
(considera alterações de horários a 27 de Fevereiro e de tarifário a 1 de Fevereiro 2012)

Ligação de Cacilhas

Apresentou uma média de 40 bicicletas em dia útil, sendo que mais de metade circula nas horas de ponta.

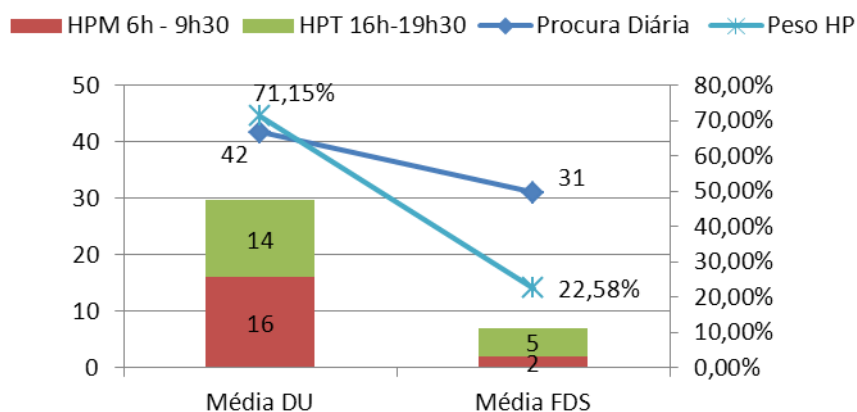
## Ligação de Cacilhas - partidas de cacilhas

Dados da Procura - Amostra Março de 2012



## Ligação de Cacilhas - partidas do Cais do Sodré

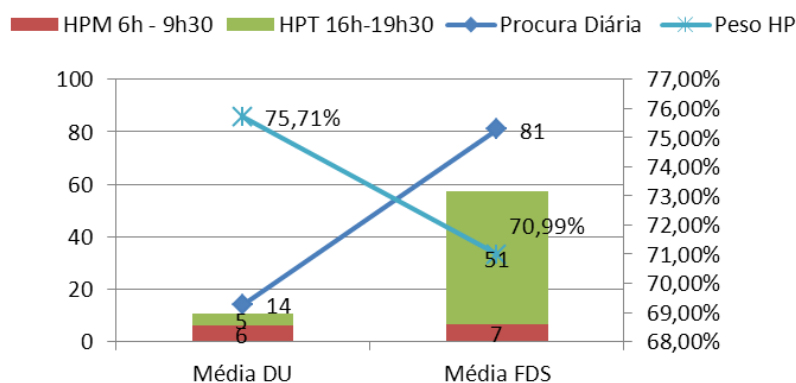
Dados da Procura - Amostra Março de 2012



Ligação da Trafaria apresenta uma maior procura ao fim de semana.

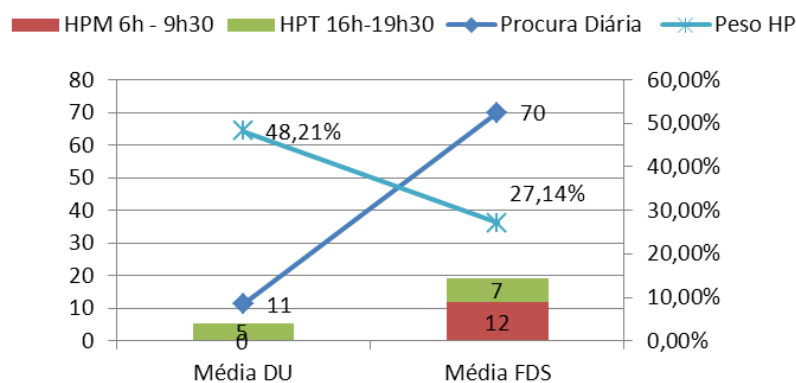
## Ligação da Trafaria - partidas da Trafaria

Dados da Procura - Amostra Março de 2012



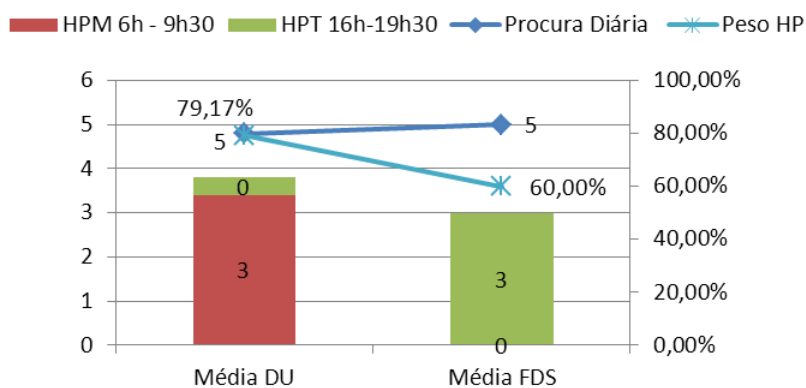
## Ligação da Trafaria - partidas de Belém

Dados da Procura - Amostra Março de 2012



## Ligação da Trafaria - partidas de Porto Brandão

Dados da Procura - Amostra Março de 2012



O período com maior procura em Belém ao Fim de semana é por volta da hora de almoço.

Dissertação de Mestrado sobre “Estratégias de Planeamento de Mobilidade Ciclável e Avaliação da Transferência Modal”.

Autor: Pedro Emauz Madruga – [p.madruga@campus.fct.unl.pt](mailto:p.madruga@campus.fct.unl.pt); Orientador: Prof. Doutor João Joanaz de Melo

### **Entrevista – Câmara Municipal de Almada**

NOME: Câmara Municipal de Almada

Local da entrevista: (\*)

Entrevistado/representante:

DATA: \_\_ / \_\_ /12

1. Qual é o historial do Plano Almada Ciclável (PACicla)?
2. Quais as maiores forças e fraquezas da correspondente Rede Ciclável?
3. Quais as principais prioridades futuras na implementação da Rede Ciclável?
4. Quais foram os principais ‘outcomes’ da consulta pública associada ao PACicla, e de que forma influenciaram a Rede Ciclável?
5. Quais os principais Instrumentos de Gestão Legal associados ao PACicla?

\*NOTA: a pedido do entrevistado, a reunião decorreu em moldes diferentes da metodologia utilizada para os restantes entrevistados, tendo sido efetuada uma apresentação ao entrevistador.

# INQUÉRITOS – ASSOCIAÇÕES

Associação: \_\_\_\_\_

Local da Empresa: \_\_\_\_\_

Entrevistado: \_\_\_\_\_

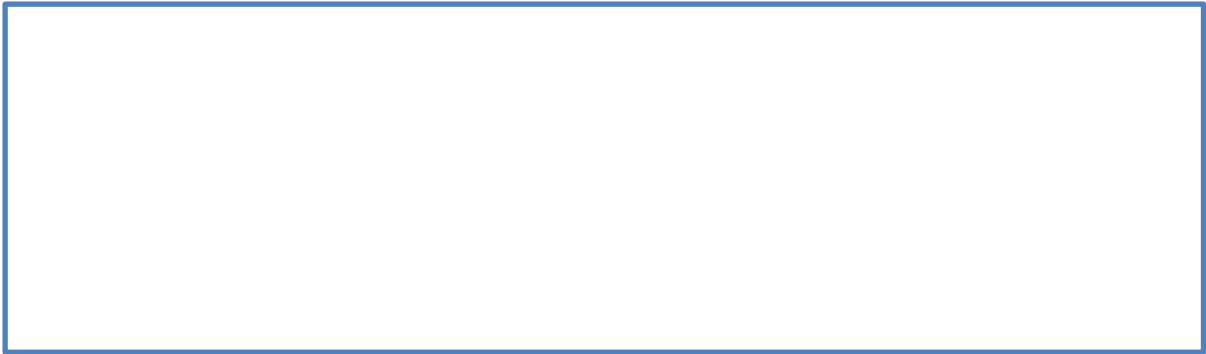
DATA: \_\_ / \_\_ / \_\_

1. Pontos fortes e fracos da intermodalidade?

2. Pontos fortes e fracos das ciclovias existentes?

3. Pontos fortes e fracos das infraestruturas existentes?





4. Pontos fortes e fracos da segurança associada à bicicleta?



Dissertação de Mestrado sobre “Estratégias de Planeamento de Mobilidade Ciclável e Avaliação da Transferência Modal”.

Autor: Pedro Emauz Madruga – [p.madruga@campus.fct.unl.pt](mailto:p.madruga@campus.fct.unl.pt); Orientador: Prof. Doutor João Joanaz de Melo

### **Entrevista – Associação (FPCUB)**

Associação: **Federação Portuguesa de Cicloturismo e Utilizadores da Bicicleta**

Local da Empresa: Lisboa

Entrevistado: José Manuel Caetano - Presidente

DATA: 21/08/2011

#### **1. Pontos fortes e fracos da intermodalidade?**

- Não existe uma transportadora ideal.
- Primeiro que as bicicletas, deveriam estar os peões nesta questão.
- Deveriam existir infraestruturas à volta das estações com segurança, protegendo a bicicleta de intempéries e roubos.

#### **2. Pontos fortes e fracos das ciclovias existentes?**

- A Câmara Municipal de Almada ignorou a posição dos interessados no processo.
- Em Almada, as ciclovias são sobretudo de lazer.
- As ciclovias têm que estar preparadas para pessoas com mobilidade reduzida.
- Não se podem ocupar passeios para as ciclovias.
- Tem que haver uma coabitação sustentável entre ciclistas e peões.
- Todas as pessoas vão andar de bicicleta um dia – é inevitável.

#### **3. Pontos fortes e fracos das infraestruturas existentes?**

- Deve-se evitar a segregação da bicicleta.
- Deve haver uma integração com segurança (ex: pinturas de ciclovias).
- Deve-se legalizar e promover a utilização de faixas BUS por parte dos ciclistas.
- A FPCUB assume uma posição desfavorável ao uso do capacete.

#### **4. Pontos fortes e fracos da segurança associada à bicicleta?**

- O Código da Estrada apresenta-se como um ponto fraco. São necessárias prioridades para a bicicleta em vários sectores.
- É necessária uma mudança de mentalidade por parte dos automobilistas, que ainda consideram a bicicleta como um veículo marginal.



## **ANEXO III**

### **Resultados dos testes de Qui-Quadrado**

Em seguida, apresentam-se os dados exportados do IBM SPSS™ Statistics 20.

**Quadro III.1 – Gasto mensal (€) VS Tipo de transporte utilizado.**

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	165,924 <sup>a</sup>	192	,913
Likelihood Ratio	115,540	192	1,000
N of Valid Cases	90		

a. 229 cells (99,1%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,01.

**Quadro III.2 – Distância casa-trabalho (km) VS gasto mensal (€).**

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	99,148 <sup>a</sup>	36	,000
Likelihood Ratio	79,772	36	,000
N of Valid Cases	90		

a. 44 cells (89,8%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,03.

**Quadro III.3 – Desloca-se de bicicleta VS gasto mensal (€).**

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	17,844 <sup>a</sup>	12	,121
Likelihood Ratio	15,017	12	,240
N of Valid Cases	90		

a. 15 cells (71,4%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,12.

b.

**Quadro III.4 – Idade VS tipo de transporte utilizado.**

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	130,355 <sup>a</sup>	128	,425
Likelihood Ratio	136,815	128	,281
N of Valid Cases	90		

a. 163 cells (98,8%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,03.

**Quadro III.5 – Distância (km) VS tipo de transporte.**

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	227,768 <sup>a</sup>	192	,040
Likelihood Ratio	138,467	192	,999
N of Valid Cases	90		

a. 228 cells (98,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,03.

**Quadro III.6 – Distância VS tempo despendido.**

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	146,003 <sup>a</sup>	36	,000
Likelihood Ratio	135,940	36	,000
N of Valid Cases	90		

a. 45 cells (91,8%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,13.

**Quadro III.7 – Tipo de transporte VS Tempo despendido.**

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	220,552 <sup>a</sup>	192	,077
Likelihood Ratio	138,586	192	,999
N of Valid Cases	90		

a. 227 cells (98,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,04.





## **ANEXO IV**

### **Dados de campo**

No quadro em seguida, onde se apresentam os dados recolhidos durante os vários percursos, a cor laranja representa as viagens de barco, a cor verde representa as viagens de comboio e a cor azul representa as viagens de comboio a partir do momento da primeira ocorrência de chuva. Esta diferenciação foi feita de forma a verificar se a chuva (e/ou o vento) interfere no tempo de viagem média.

**Quadro IV.1 – Dados recolhidos das viagens.**

Hora Partida	Hora Chegada	Data	Origem	Percurso	Destino	Intermodalidade	Tempo despendido na intermodalidade (min)	Distância percorrida de bicicleta (km)	Tempo despendido na bicicleta (min:seg)	Velocidade Média (km/h) ( $\pm 0,1$ )	Velocidade Máxima (km/h) ( $\pm 0,1$ )	Temperatura $^{\circ}\text{C}$ ( $\pm 0,1$ )	Obs.	Chuva	piso molhado	vento
11:28	11:59	08-08-2011	Alameda	Almirante Reis + Cais do Sodré	Belém	-	-	10,91	31:32	19,5	38,7	29				
12:00	12:23	08-08-2011	Belém	Porto Brandão	FCTUNL	Barco	12:00	2,01	11:00	10,9	19,8	31,5				
19:26	19:47	08-08-2011	FCTUNL	Porto Brandão	Belém	Barco	12:00	2,19	09:28	14	27,9	25,5				
19:48	20:30	08-08-2011	Belém	Cais do Sodré + Almirante Reis	Alameda	-	-	12,47	41:48	17,8	34,2	23,5				
10:47	11:22	22-08-2011	Alameda	Almirante Reis + Cais do Sodré	Belém	-	-	10,31	35:44	17,2	32,1	24,5				
12:00	12:12	22-08-2011	Belém	Porto Brandão	FCTUNL	Barco	12:00	2,27	13:50	9,8	22,9	23,5				
16:36	16:57	22-08-2011	FCTUNL	Porto Brandão	Belém	Barco	12:00	2,11	08:04	15,6	26,2	24,5				
16:58	17:30	22-08-2011	Belém	Cais do Sodré + Almirante Reis	Alameda	-	-	10,35	32:43	19,2	35,3	24,5				

10:16	10:50	24-08-2011	Alameda	Almirante Reis + Cais do Sodré	Belém	-	-	10,21	34:24	17,7	31,4	26				
12:00	12:24	24-08-2011	Belém	Porto Brandão	FCTUNL	Barco	12:00	2,27	12:54	10,5	23,7	27,5				
14:20	14:50	24-08-2011	FCTUNL	Porto Brandão	Belém	Barco	12:00	2,27	08:52	14,3	26,9	31				
14:50	15:25	24-08-2011	Belém	Cais do Sodré + Almirante Reis	Alameda	-	-	10,12	35:21	17,1	39,8	31				
07:49	08:22	12-09-2011	Alameda	Almirante Reis + Cais do Sodré	Belém	-	-	10,23	32:19	18,9	40,3	21,5	1º travão			
08:30	08:52	12-09-2011	Belém	Porto Brandão	FCTUNL	Barco	12:00	2,19	10:59	11,9	23,9	21,5				
16:25	16:52	12-09-2011	FCTUNL	Porto Brandão	Belém	Barco	12:00	2,14	05:45	22,1	35,7	31				
16:48	17:28	12-09-2011	Belém	Cais do Sodré + Almirante Reis	Alameda	-	-	10,31	32:57	18,7	33,8	34,5				
07:51	08:22	13-09-2011	Alameda	Almirante Reis + Cais do Sodré	Belém	-	-	10,25	31:55	19,2	31,7	22,5				
08:31	08:54	13-09-2011	Belém	Porto Brandão	FCTUNL	Barco	12:00	2,18	11:19	11,5	21,6	24				
17:17	17:55	13-09-2011	FCTUNL	Porto Brandão	Belém	Barco	12:00	2,05	05:44	21,3	37,1	30				
17:55	18:30	13-09-2011	Belém	Cais do Sodré + Almirante Reis	Alameda	-	-	10,23	32:29	18,8	31,2	29,5				
08:01	08:19	14-09-2011	Alameda	Almirante Reis + Cais	Belém	-	-	10,2	18:00	19,5	38,2	21				

				do Sodré												
08:31	08:55	14-09-2011	Belém	Porto Brandão	FCTUNL	Barco	12:00	2,19	11:11	11,6	24,8	21,5				
08:55	09:01	14-09-2011	FCTUNL	Porto Brandão	Belém	Barco	12:00	2,16	06:17	20,4	31,6	27				
18:58	19:30	14-09-2011	Belém	Cais do Sodré + Almirante Reis	Alameda	-	-	10,36	31:52	19,4	38,2	26				
07:49	08:19	15-09-2011	Alameda	Almirante Reis + Cais do Sodré	Belém	-	-	10,26	29:35	20,7	37,8	22				
08:30	09:01	15-09-2011	Belém	Porto Brandão	FCTUNL	Barco	12:00	2,14	12:02	10,6	22	22,5				
18:24	18:31	15-09-2011	FCTUNL	Porto Brandão	Belém	Barco	12:00	2,16	06:24	20,1	31,4	21,5				
18:50	19:22	15-09-2011	Belém	Cais do Sodré + Almirante Reis	Alameda	-	-	10,22	32:09	19	34,1	21,5				
07:46	08:18	26-09-2011	Alameda	Almirante Reis + Cais do Sodré	Belém	-	-	10,16	31:52	19,1	42,5	19,5	2º Travão			
08:42	08:56	26-09-2011	Belém	Porto Brandão	FCTUNL	Barco	12:00	2,18	12:08	10,7	19,9	19				
13:29	13:50	26-09-2011	FCTUNL	Porto Brandão	Belém	Barco	12:00	2,25	08:18	13	30,7	25,5				
17:32	18:05	26-09-2011	Belém	Cais do Sodré + Almirante Reis	Alameda	-	-	9,83	32:17	18,2	32,4	27				
08:36	09:10	27-09-2011	Alameda	Almirante Reis + Cais do Sodré	Belém	-	-	10,24	33:56	18,0	40,6	20,5				

09:30	10:03	27-09-2011	Belém	Porto Brandão	FCTUNL	Barco	12:00	2,19	14:27	20,4	20,4	21,5				
19:31	19:50	27-09-2011	FCTUNL	Porto Brandão	Belém	Barco	12:00	2,12	06:03	20,9	31,7	24,5				
19:58	20:32	27-09-2011	Belém	Cais do Sodré + Almirante Reis	Alameda	-	-	10,15	33:30	18,1	29,9	25,5				
07:59	08:29	28-09-2011	Alameda	Almirante Reis + Cais do Sodré	Belém	-	-	10,28	29:48	20,6	36,9	22				
08:42	09:00	28-09-2011	Belém	Porto Brandão	FCTUNL	Barco	12:00	2,12	13:07	9,6	22,8	22				
17:32	17:50	28-09-2011	FCTUNL	Porto Brandão	Belém	Barco	12:00	2,13	05:20	23,7	34,7	27				
17:51	18:24	28-09-2011	Belém	Cais do Sodré + Almirante Reis	Alameda	-	-	10,31	33:21	18,5	32,9	28				
07:45	08:09	04-10-2011	Alameda	Estação Roma-Areeiro	Pragal	Comboio	17:00	1,18	05:49	12,1	35,3	22				
08:09	08:20	04-10-2011	Pragal	Av. Timor Lorosae	FCTUNL	-	-	3,88	11:52	19,5	49,1	20,5				
19:35	19:42	04-10-2011	FCTUNL	Av. Timor Lorosae	Pragal	-	-	3,30	09:44	20,2	40,1	26,5				
19:49	20:17	04-10-2011	Pragal	Estação Roma-Areeiro	Alameda	Comboio	17:00	3,02	11:44	15,4	38,5	26,5				
07:45	08:09	10-10-2011	Alameda	Estação Roma-Areeiro	Pragal	Comboio	17:00	1,17	04:53	17,3	30,6	21				
08:09	08:19	10-10-2011	Pragal	Av. Timor Lorosae	FCTUNL	-	-	2,94	10:36	14,2	39,3	21				

22:14	22:25	10-10-2011	FCTUNL	Av. Timor Lorosae	Pragal	-	-	2,89	09:20	16,6	33,3	22				
22:29	22:54	10-10-2011	Pragal	Estação Roma-Areeiro	Alameda	Comboio	17:00	1,28	06:43	18,5	27,3	23				
07:45	08:19	11-10-2011	Alameda	Estação Roma-Areeiro	Pragal	Comboio	17:00	1,29	06:09	12,5	36,5	19,5				
08:19	08:54	11-10-2011	Pragal	Av. Timor Lorosae	FCTUNL	-	-	2,57	09:34	17,9	37,5	22				
20:39	20:52	11-10-2011	FCTUNL	Av. Timor Lorosae	Pragal	-	-	2,93	12:04	14,5	29,9	24,5				
20:59	21:21	11-10-2011	Pragal	Estação Roma-Areeiro	Alameda	Comboio	17:00	1,19	05:10	13,7	28,4	25				
07:56	08:19	13-10-2011	Alameda	Estação Roma-Areeiro	Pragal	Comboio	17:00	1,27	05:45	13,1	34,4	21,5				
08:23	08:33	13-10-2011	Pragal	Av. Timor Lorosae	FCTUNL	-	-	2,83	09:24	18,0	37,3	20				
19:24	19:35	13-10-2011	FCTUNL	Av. Timor Lorosae	Pragal	-	-	2,90	10:30	16,5	34,5	25				
19:39	20:01	13-10-2011	Pragal	Estação Roma-Areeiro	Alameda	Comboio	17:00	1,18	05:17	13,3	37,3	25				
08:00	08:39	14-10-2011	Alameda	Estação Roma-Areeiro	Pragal	Comboio	17:00	1,20	05:20	13,3	33,3	20,5				
08:39	09:04	14-10-2011	Pragal	Av. Timor Lorosae	FCTUNL	-	-	3,28	12:48	15,3	36,9	21				
18:45	18:56	14-10-2011	FCTUNL	Av. Timor Lorosae	Pragal	-	-	3,19	10:28	18,2	38,8	21				
18:59	19:25	14-10-2011	Pragal	Estação Roma-Areeiro	Alameda	Comboio	17:00	1,08	03:55	16,3	32,6	26				

07:55	08:19	17-10-2011	Alameda	Estação Roma-Areeiro	Pragal	Comboio	17:00	1,22	06:12	11,7	30,3	20,5				
08:23	08:35	17-10-2011	Pragal	Av. Timor Lorosae	FCTUNL	-	-	2,98	11:49	15,0	39,2	19,5				
19:04	19:15	17-10-2011	FCTUNL	Av. Timor Lorosae	Pragal	-	-	2,88	10:53	15,8	38,4	24,5				
19:19	19:41	17-10-2011	Pragal	Estação Roma-Areeiro	Alameda	Comboio	17:00	1,09	05:29	11,8	31,7	25,5				
08:45	09:09	18-10-2011	Alameda	Estação Roma-Areeiro	Pragal	Comboio	17:00	1,17	05:55	11,7	28,6	20,5				
09:15	09:28	18-10-2011	Pragal	Av. Timor Lorosae	FCTUNL	-	-	2,95	12:30	14,1	35,5	20				
19:22	19:35	18-10-2011	FCTUNL	Av. Timor Lorosae	Pragal	-	-	2,88	10:39	16,1	33,3	22				
19:39	20:01	18-10-2011	Pragal	Estação Roma-Areeiro	Alameda	Comboio	17:00	1,18	04:02	17,3	37,1	21,5				
08:12	08:39	19-10-2011	Alameda	Estação Roma-Areeiro	Pragal	Comboio	17:00	1,17	05:10	13,4	30,8	18,5				
09:05	09:18	19-10-2011	Pragal	Av. Timor Lorosae	FCTUNL	-	-	2,98	12:35	14,1	37,0	18,5				
19:02	19:13	19-10-2011	FCTUNL	Av. Timor Lorosae	Pragal	-	-	2,86	10:31	16,2	35,6	20,5				
19:19	19:40	19-10-2011	Pragal	Estação Roma-Areeiro	Alameda	Comboio	17:00	1,09	04:02	16,0	36,9	20,5				
08:01	08:29	20-10-2011	Alameda	Estação Roma-Areeiro	Pragal	Comboio	17:00	1,27	06:23	11,8	32,7	18,5				
08:53	09:05	20-10-2011	Pragal	Av. Timor Lorosae	FCTUNL	-	-	2,97	11:34	15,3	41,9	19,5				

17:00	17:11	20-10-2011	FCTUNL	Av. Timor Lorosae	Pragal	-	-	2,87	10:31	16,1	29,3	25				
17:19	17:40	20-10-2011	Pragal	Estação Roma-Areeiro	Alameda	Comboio	17:00	1,08	04:31	14,3	29,3	27				
08:53	09:19	21-10-2011	Alameda	Estação Roma-Areeiro	Pragal	Comboio	17:00	1,17	05:20	13,0	28,4	19,5				
09:39	09:50	21-10-2011	Pragal	Av. Timor Lorosae	FCTUNL	-	-	2,83	11:32	14,6	34,7	20				
19:46	19:57	21-10-2011	FCTUNL	Av. Timor Lorosae	Pragal	-	-	2,87	10:59	15,6	30,6	20				
19:59	20:26	21-10-2011	Pragal	Estação Roma-Areeiro	Alameda	Comboio	17:00	1,27	07:15	10,4	25,9	21,5				
08:01	08:29	24-10-2011	Alameda	Estação Roma-Areeiro	Pragal	Comboio	17:00	1,19	06:34	10,8	19,1	19	Início da comparação com a época das chuvas		sim	
08:29	08:43	24-10-2011	Pragal	Av. Timor Lorosae	FCTUNL	-	-	2,99	14:57	11,9	25,3	18			sim	
17:50	18:03	24-10-2011	FCTUNL	Av. Timor Lorosae	Pragal	-	-	2,86	09:56	17,2	34,2	18,5				
18:09	18:36	24-10-2011	Pragal	Estação Roma-Areeiro	Alameda	Comboio	17:00	1,25	05:59	12,4	34,9	19				
09:10	09:39	25-10-2011	Alameda	Estação Roma-Areeiro	Pragal	Comboio	17:00	1,16	05:32	12,5	22,0	17		sim	sim	
09:39	09:59	25-10-2011	Pragal	Av. Timor Lorosae	FCTUNL	-	-	2,79	12:23	13,4	29,2	16			sim	



18:20	18:33	25-10-2011	FCTUNL	Av. Timor Lorosae	Pragal	-	-	2,91	10:48	16,1	34,9	18				
18:39	19:05	25-10-2011	Pragal	Estação Roma-Areeiro	Alameda	Comboio	17:00	1,25	06:05	12,2	32,6	18,5				
07:51	08:19	26-10-2011	Alameda	Estação Roma-Areeiro	Pragal	Comboio	17:00	1,23	06:35	11,1	21,8	18,5		sim	sim	
08:19	08:32	26-10-2011	Pragal	Av. Timor Lorosae	FCTUNL	-	-	3,02	12:52	14,0	29,9	17,5		sim	sim	
18:07	18:21	26-10-2011	FCTUNL	Av. Timor Lorosae	Pragal	-	-	2,92	11:22	15,3	28,9	18,5		sim	sim	
18:39	18:55	26-10-2011	Pragal	Estação Roma-Areeiro	Alameda	Comboio	17:00	1,24	06:30	11,3	29,1	19			sim	
09:50	10:19	28-10-2011	Alameda	Estação Roma-Areeiro	Pragal	Comboio	17:00	1,40	08:12	10,2	32,7	17,5				forte
10:19	10:34	28-10-2011	Pragal	Av. Timor Lorosae	FCTUNL	-	-	2,93	12:46	13,7	36,8	18,5				forte
20:59	21:13	28-10-2011	FCTUNL	Av. Timor Lorosae	Pragal	-	-	2,98	11:19	15,7	33,5	15				
21:19	21:43	28-10-2011	Pragal	Estação Roma-Areeiro	Alameda	Comboio	17:00	1,20	05:01	14,2	35,7	17,5				
08:03	08:29	04-11-2011	Alameda	Estação Roma-Areeiro	Pragal	Comboio	17:00	1,21	06:10	11,7	25,5	18			sim	forte
08:29	09:49	04-11-2011	Pragal	Av. Timor Lorosae	FCTUNL	-	-	3,01	14:25	12,4	23,8	19,5			sim	forte
16:55	17:07	04-11-2011	FCTUNL	Av. Timor Lorosae	Pragal	-	-	2,85	09:39	17,6	29,3	15		sim	sim	forte
17:19	17:40	04-11-2011	Pragal	Estação Roma-Areeiro	Alameda	Comboio	17:00	1,24	06:51	12,3	23,5	14,5		sim	sim	forte

08:15	08:40	14-11-2011	Alameda	Estação Roma-Areeiro	Pragal	Comboio	17:00	0,97	05:22	10,7	27,1	16,5			sim	
08:40	09:06	14-11-2011	Pragal	Av. Timor Lorosae	FCTUNL	-	-	2,69	13:04	12,3	29,2	17			sim	
17:41	17:52	14-11-2011	FCTUNL	Av. Timor Lorosae	Pragal	-	-	2,83	08:43	19,4	34,4	15,5				
17:59	18:26	14-11-2011	Pragal	Estação Roma-Areeiro	Alameda	Comboio	17:00	1,18	05:47	12,2	32,1	16				
09:15	09:40	16-11-2011	Alameda	Estação Roma-Areeiro	Pragal	Comboio	17:00	1,02	05:22	11,4	31,7	16				
09:40	09:55	16-11-2011	Pragal	Av. Timor Lorosae	FCTUNL	-	-	2,89	11:57	14,4	32,9	17,5				
18:15	18:25	16-11-2011	FCTUNL	Av. Timor Lorosae	Pragal	-	-	2,67	08:19	19,1	36,9	16				
18:29	19:00	16-11-2011	Pragal	Estação Roma-Areeiro	Alameda	Comboio	17:00	3,86	14:42	15,7	36,9	16				
09:03	09:30	18-11-2011	Alameda	Estação Roma-Areeiro	Pragal	Comboio	17:00	1,14	06:07	11,1	36,2	14,5				
09:03	09:45	18-11-2011	Pragal	Av. Timor Lorosae	FCTUNL	-	-	2,83	11:49	14,3	35,2	14				
19:06	19:20	18-11-2011	FCTUNL	Av. Timor Lorosae	Pragal	-	-	2,85	10:53	15,6	28,2	15		sim	sim	
19:29	19:53	18-11-2011	Pragal	Estação Roma-Areeiro	Alameda	Comboio	17:00	1,22	06:52	10,6	26,6	17		sim	sim	
10:16	10:40	30-11-2011	Alameda	Estação Roma-Areeiro	Pragal	Comboio	17:00	1,07	05:22	11,8	28,3	13,5				
10:40	10:55	30-11-2011	Pragal	Av. Timor Lorosae	FCTUNL	-	-	2,72	09:48	16,5	36,8	14				

18:50	19:03	30-11-2011	FCTUNL	Av. Timor Lorosae	Pragal	-	-	2,86	09:49	17,4	31,8	14				
19:09	19:35	30-11-2011	Pragal	Estação Roma-Areeiro	Alameda	Comboio	17:00	1,18	06:00	11,7	39,2	15,5				
11:36	12:00	02-12-2011	Alameda	Estação Roma-Areeiro	Pragal	Comboio	17:00	0,99	04:23	13,3	29,3	16,5				
12:00	12:14	02-12-2011	Pragal	Av. Timor Lorosae	FCTUNL	-	-	2,74	10:59	14,9	34,1	17,5				
18:40	18:50	02-12-2011	FCTUNL	Av. Timor Lorosae	Pragal	-	-	1,67	07:42	12,9	35,3	13				
18:59	19:24	02-12-2011	Pragal	Estação Roma-Areeiro	Alameda	Comboio	17:00	1,01	03:54	15,3	34,8	14				
09:15	09:40	05-12-2011	Alameda	Estação Roma-Areeiro	Pragal	Comboio	17:00	1,17	04:55	14,2	32,5	15			sim	
09:40	09:56	05-12-2011	Pragal	Av. Timor Lorosae	FCTUNL	-	-	2,95	12:51	13,7	35,2	16,5			sim	
19:39	19:51	05-12-2011	FCTUNL	Av. Timor Lorosae	Pragal	-	-	2,88	09:37	17,9	35,8	16				
19:59	20:28	05-12-2011	Pragal	Estação Roma-Areeiro	Alameda	Comboio	17:00	1,24	06:36	11,2	37,9	16				
08:50	09:00	12-12-2011	Alameda	Estação Roma-Areeiro	Pragal	Comboio	17:00	1,26	06:50	11,0	26,0	15,5				
09:00	09:11	12-12-2011	Pragal	Av. Timor Lorosae	FCTUNL	-	-	2,81	10:45	15,6	35,0	15				
19:09	19:20	12-12-2011	FCTUNL	Av. Timor Lorosae	Pragal	-	-	2,79	09:18	17,9	35,7	14,5				
19:29	20:00	12-12-2011	Pragal	Estação Roma-Areeiro	Alameda	Comboio	17:00	1,04	04:52	12,7	26,9	16				

09:24	09:50	19-12-2011	Alameda	Estação Roma-Areeiro	Pragal	Comboio	17:00	1,24	06:03	12,2	30,6	10,5				
09:50	10:07	19-12-2011	Pragal	Av. Timor Lorosae	FCTUNL	-	-	2,91	12:13	14,2	33,6	11,5				
13:33	13:47	19-12-2011	FCTUNL	Av. Timor Lorosae	Pragal	-	-	2,86	11:01	15,5	31,7	15				
13:49	14:15	19-12-2011	Pragal	Estação Roma-Areeiro	Alameda	Comboio	17:00	1,17	06:41	10,4	28,8	16				

## **ANEXO V**

### **Entidades contactadas para a divulgação do inquérito**

- Associação de Cicloturismo do Norte;
- Associação de Cidadãos Auto-Mobilizados;
- Associação de Estudantes do Instituto Superior Técnico – secção de ciclismo;
- Associação Municipal de Energia de Sintra;
- Associação PEDALARTE;
- Associação Regional de Cicloturismo de Bragança;
- BICIAUTO - Clube Português de Automobilistas Utilizadores de Bicicleta;
- Bicultura.org – Agregador de blogues de utilizadores da bicicleta;
- Cascais Energia;
- Clube de BTT de Braga;
- Clube de Ciclismo de Almada;
- Federação Portuguesa de Cicloturismo e Utilizadores da Bicicleta;
- Mobilidade Suave – grupo no Facebook;
- MuBi – Associação pela Mobilidade Urbana em Bicicleta.